

**Trabajo Fin de Carrera**



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

**CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL**

**Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales**

**INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA**

**CARACTERIZACIÓN, MULTIPLICACIÓN Y  
REGENERACIÓN DE VARIEDADES HORTÍCOLAS  
TRADICIONALES DE LA ZONA CENTRO-OESTE DE  
ESPAÑA PARA SU CONSERVACIÓN EN BANCOS DE  
GERMOPLASMA**

**Álvaro Rubio Sancho**

**Salamanca, 2013**

Que mejor manera de empezar este trabajo que dando las gracias a quienes lo han hecho posible. Empezando por las Dras. Dña. M<sup>a</sup> Ángeles Gómez Sánchez y Dña. Remedios Morales Corts a quienes agradezco su confianza, sus enseñanzas, dedicación y comprensión que me han ofrecido y transmitido. Al Dr. D. Rodrigo Pérez Sánchez por la inestimable ayuda y consejos que me ha prestado.

No quiero olvidarme de D. José Agustín Arroyo Egido, Director de la Escuela de Capacitación Agraria de Salamanca por todas las facilidades que me ha prestado, así como de los profesores y trabajadores de la Escuela, D. Juan Ramos González, D. Fernando Nieto Nieto, D. Alfonso Hernández Martín, y D. José Antonio Iglesias Gutiérrez, que me han apoyado, aconsejado y ayudado en el trabajo de campo.

Quiero también acordarme de mis compañeros de promoción y amigos Alfonso Cabezas Torrero, Rosana Rogado Moriñigo y Ana Rubio Santos que me han apoyado en todo momento y juntos hemos pasado momentos muy agradables durante la carrera.

Como no podía ser de otra forma debo agradecer a mi familia, que me han acompañado en mi carrera y durante el desarrollo de este trabajo.

A todos muchas gracias.

## OBJETIVOS E INTRODUCCIÓN

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b>   | <b>19</b> |
| 1.1 METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO   | 19        |
| 1.2 REGENERACIÓN  | 20        |
| 1.3 CARACTERIZACIÓN   | 21        |
| 1.4 CONSERVACIÓN  | 21        |
| <b>2. INTRODUCCIÓN</b>  | <b>21</b> |
| 2.1 VARIEDADES LOCALES  | 21        |
| 2.2 EROSIÓN GENÉTICA  | 22        |
| 2.3 UNIFORMIDAD GENÉTICA Y VULNERABILIDAD                                   | 23        |
| 2.4 SITUACIÓN DE LA VARIEDADES LOCALES                                      | 23        |
| 2.5 DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS E INTERÉS DE LAS VARIEDADES LOCALES         | 24        |
| 2.6 BLANCO DE GERMOPLASMA   | 26        |
| 2.7 REDES GLOBALES DE BANCOS DE GERMOPLASMA                                 | 26        |
| 2.8 CONSERVACIÓN DE LAS SEMILLAS  | 26        |
| 2.9 DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES CARACTERIZADAS                              | 27        |
| 2.9.1 TOMATE ROJO ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.)                         | 27        |
| 2.9.2 JUDÍA ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L. y <i>Phaseolus coccineus</i> L.) | 33        |
| 2.9.3 LECHUGA ( <i>Lactuca sativa</i> L.)                                   | 38        |
| 2.9.4 MELÓN ( <i>Cucumis melo</i> L.)                                       | 43        |
| 2.9.5 SANDÍA ( <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.))                           | 49        |
| 2.9.6 CALABAZA ( <i>Cucurbita maxima</i> L.)                                | 54        |
| 2.9.7 GUINDILLA O PIMIENTO PICANTE ( <i>Capsicum annuum</i> L.)             | 58        |

## MATERIALES Y MÉTODOS

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>1. MATERIALES Y MÉTODOS</b>        | <b>65</b> |
| 1.1 LOCALIZACIÓN DE INVERNADEROS      | 65        |
| 1.2 ANÁLISIS DEL SUELO                | 65        |
| 1.2.1 TOMA DE MUESTRAS DEL SUELO      | 65        |
| 1.2.2 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS     | 66        |
| 1.2.3 ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS        | 67        |
| 1.3 ACONDICIONAMIENTO DE INVERNADEROS | 68        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 1.3.1     | DESMANTELAMIENTO DE INVERNADEROS   | 68         |
| 1.3.2     | PREPARACIÓN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS   | 69         |
| 1.3.3     | PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN  | 69         |
| 1.4       | LABORES PREVIAS EN INVERNADEROS Y PARCELA CONTIGUA                                   | 70         |
| 1.5       | REALIZACIÓN DE LA FASE DE SEMILLERO  | 70         |
| 1.5.1     | LIMPIEZA DE LA MESA DE TRABAJO   | 70         |
| 1.5.2     | PREPARACIÓN DE MATERIALES  | 71         |
| 1.5.3     | ORGANIZACIÓN DE LAS SEMILLAS Y SIEMBRA   | 71         |
| 1.5.4     | RIEGO  | 72         |
| 1.6       | REPICADO Y MANTENIMIENTO DE LOS PLANTELES  | 72         |
| 1.7       | FABRICACIÓN DE JAULAS METÁLICAS PARA LA POLINIZACIÓN ENTOMÓFILA                      | 73         |
| 1.7.1     | PREPARACIÓN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS   | 73         |
| 1.7.2     | CORTE DEL METAL Y SOLDADURA  | 73         |
| 1.7.3     | PREPARACIÓN DE LA MANTA MOSQUITERA Y MONTAJE   | 73         |
| 1.8       | TRASPLANTE DE LAS PLANTAS A SU EMPLAZAMIENTO DEFINITIVO                              | 73         |
| 1.9       | POLINIZACIÓN MANUAL EN CALABAZAS   | 75         |
| 1.10      | MANTENIMIENTO DE CULTIVOS  | 75         |
| 1.10.1    | RIEGO PERIÓDICO  | 75         |
| 1.10.2    | PODA DE CULTIVOS   | 75         |
| 1.10.3    | CONTROL DE ENFERMEDADES  | 75         |
| 1.10.4    | CONTROL DE MALAS HIERBAS   | 76         |
| <b>2.</b> | <b>CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES, RECOLECCIÓN DE FRUTOS Y EXTRACCIÓN DE SEMILLAS</b> | <b>76</b>  |
| 2.1       | CARACTERIZACIÓN  | 76         |
| 2.1.1     | ELECCIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS DESCRIPTORES EMPLEADOS                                  | 76         |
| 2.1.2     | METODOLOGÍA  | 77         |
| 2.1.3     | TOMATE ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.)   | 77         |
| 2.1.4     | GUINDILLA ( <i>Capsicum annuum</i> L.)   | 81         |
| 2.1.5     | MELÓN ( <i>Cucumis melo</i> L.)  | 88         |
| 2.1.6     | CALABAZA ( <i>Cucurbita maxima</i> L.)   | 92         |
| 2.1.7     | SANDÍA ( <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai)                          | 98         |
| 2.1.8     | LECHUGA ( <i>Lactuca sativa</i> L.)  | 101        |
| 2.1.9     | JUDÍA ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L. y <i>Phaseolus coccineus</i> L.)                | 108        |
| <b>3.</b> | <b>CORTE Y RECOLECCIÓN DE FRUTOS MADUROS O PLANTAS SECAS</b>                         | <b>113</b> |
| <b>4.</b> | <b>EXTRACCIÓN DE SEMILLAS</b>  | <b>114</b> |
| 4.1       | EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE TOMATE   | 114        |
| 4.2       | EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE CALABAZA   | 114        |
| 4.3       | EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE MELÓN  | 115        |
| 4.4       | EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE SANDÍA   | 115        |

|     |                                       |     |
|-----|---------------------------------------|-----|
| 4.5 | EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE GUINDILLA | 115 |
| 4.6 | EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE JUDÍA     | 115 |
| 4.7 | EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE LECHUGA   | 116 |

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>1.</b> | <b>CARACTERIZACIÓN DEL TOMATE ROJO DE ALDEADÁVILA</b><br><b>(<i>Solanum lycopersicum</i> L.)</b> | <b>117</b> |
| 1.1       | DESCRIPTORES DE LA PLANTA  | 117        |
| 1.2       | DESCRIPTORES DE LA INFLORESCENCIA  | 118        |
| 1.3       | DESCRIPTORES DEL FRUTO   | 119        |
| 1.4       | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA   | 121        |
| 1.5       | OTRAS OBSERVACIONES  | 121        |
| 1.6       | COMPARATIVA CON OTROS TOMATES ESPAÑOLES  | 122        |
| <b>2.</b> | <b>CARACTERIZACIÓN DEL PIMIENTO PICANTE O GUINDILLA</b><br><b>(<i>Capsicum annuum</i> L.)</b>    | <b>123</b> |
| 2.1       | DESCRIPTORES DE LA PLANTA  | 123        |
| 2.2       | DESCRIPTORES DE LA INFLORESCENCIA  | 124        |
| 2.3       | DESCRIPTORES DEL FRUTO   | 125        |
| 2.4       | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA   | 127        |
| 2.5       | OTRAS OBSERVACIONES  | 128        |
| 2.6       | COMPARATIVA CON OTROS PIMIENTOS Y PIMIENTOS PICANTES DE LA<br>GEOGRAFÍA ESPAÑOLA                 | 129        |
| <b>3.</b> | <b>CARACTERIZACIÓN DEL MELÓN PEDROSO DE VITIGUDINO (<i>Cucumis melo</i> L.)</b>                  | <b>130</b> |
| 3.1       | DESCRIPTORES DE LA INFLORESCENCIA  | 130        |
| 3.2       | DESCRIPTORES DEL FRUTO   | 131        |
| 3.3       | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA   | 132        |
| 3.4       | OTRAS OBSERVACIONES  | 133        |
| 3.5       | COMPARATIVA CON OTROS MELONES CULTIVADOS EN ESPAÑA   | 134        |
| <b>4.</b> | <b>CARACTERIZACIÓN DE LA CALABAZA (<i>Cucurbita maxima</i> L.)</b>                               | <b>135</b> |
| 4.1       | DESCRIPTORES DE LA PLANTA  | 136        |
| 4.2       | DESCRIPTORES DEL FRUTO TIPO A  | 137        |
| 4.3       | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA TIPO A  | 138        |
| 4.4       | DESCRIPTORES DEL FRUTO TIPO B  | 139        |
| 4.5       | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA TIPO B  | 140        |
| 4.6       | DESCRIPTORES DEL FRUTO TIPO C  | 141        |
| 4.7       | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA TIPO C  | 142        |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 4.8  | DESCRIPTORES DEL FRUTO TIPO D  | 143 |
| 4.9  | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA TIPO D  | 145 |
| 4.10 | OTRAS OBSERVACIONES  | 145 |
| 4.11 | COMPARATIVA CON CALABAZAS QUE HAN SIDO ESTUDIADAS POR LA JUNTA DE ANDALUCIA  | 146 |
| <br> |  |     |
| 5.   | <b>CARACTERIZACIÓN DE LA SANDÍA DE ALDEADÁVILA</b><br><b>(<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. &amp; Nakai)</b>                                     | 147 |
| <br> |  |     |
| 5.1  | DESCRIPTORES DE LA PLANTA  | 147 |
| 5.2  | DESCRIPTORES DE LA FLOR  | 148 |
| 5.3  | DESCRIPTORES DEL FRUTO   | 149 |
| 5.4  | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA   | 151 |
| 5.5  | OTRAS OBSERVACIONES  | 152 |
| 5.6  | COMPARATIVA CON SANDÍAS ESTUDIADAS POR LA RED ANDALUZA ESPORUS   | 153 |
| <br> |  |     |
| 6.   | <b>CARACTERIZACIÓN DE LA LECHUGA OREJA DE MULO DE CANTALPINO</b><br><b>(<i>Lactuca sativa</i> L.)</b>  | 154 |
| <br> |  |     |
| 6.1  | DESCRIPTORES DE LA PLANTA  | 154 |
| 6.2  | DESCRIPTORES DE LA FLOR  | 157 |
| 6.3  | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA   | 158 |
| 6.4  | OTRAS OBSERVACIONES  | 158 |
| 6.5  | COMPARATIVA DE NUESTRA LECHUGA CON VARIEDADES LOCALES DE LECHUGA DE CATALUÑA   | 159 |
| <br> |  |     |
| 7.   | <b>CARACTERIZACIÓN DE LAS JUDÍAS. “JUDÍA CARA DE LA VIRGEN”</b><br><b>(<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Y “JUDÍA GORDA” (<i>Phaseolus coccineus</i> L.)</b> | 160 |
| <br> |  |     |
| 7.1  | DESCRIPTORES DE LA PLANTA  | 160 |
| 7.2  | DESCRIPTORES DE LA INFLORESCENCIA Y EL FRUTO DE LA JUDÍA CARA DE LA VIRGEN   | 161 |
| 7.3  | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA DE LA JUDÍA CARA DE LA VIRGEN   | 162 |
| 7.4  | DESCRIPTORES DE LA INFLORESCENCIA Y EL FRUTO DE LA JUDÍA GORDA   | 163 |
| 7.5  | DESCRIPTORES DE LA SEMILLA DE LA JUDÍA GORDA   | 164 |
| 7.6  | OTRAS OBSERVACIONES  | 165 |
| 7.7  | COMPARATIVA CON JUDÍAS QUE SE COMERCIALIZAN EN ESPAÑA  | 166 |

**CONCULSIONES**

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 1. CONCLUSIONES | 167 |
|-----------------|-----|

**BIBLIOGRAFÍA**

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 1. BIBLIOGRAFÍA | 169 |
|-----------------|-----|

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1: Variedades.   | 19 |
| Tabla 2: Temperaturas críticas para el desarrollo de la judía verde. | 34 |
| Tabla 3: Temperaturas críticas para el desarrollo del melón.         | 44 |
| Tabla 4: Temperaturas críticas para el desarrollo de la sandía.      | 51 |
| Tabla 5: Temperaturas críticas para el desarrollo del pimiento.      | 60 |

### **TOMATE ROJO DE ALDEADÁVILA (*Solanum lycopersicum* L.)**

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 6: Descriptores de la planta.  | 117 |
| Tabla 7: Descriptores de la inflorescencia.                                  | 118 |
| Tabla 8: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto. | 119 |
| Tabla 9: Descriptores de la semilla.   | 121 |
| Tabla 10: Fechas de siembra, floración y recolección.                        | 121 |
| Tabla 11: Comparativa con otros tomates Españoles (Ivia.es).                 | 122 |

### **PIMIENTO PICANTE O GUINDILLA (*Capsicum annuum* L.)**

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 12: Descriptores de la planta.  | 123 |
| Tabla 13: Descriptores de la inflorescencia.  | 124 |
| Tabla 14: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto Tipo A.                              | 125 |
| Tabla 15: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto Tipo B.                              | 125 |
| Tabla 16: Descriptores de la semilla.   | 127 |
| Tabla 17: Fechas de siembra, floración y recolección.   | 128 |
| Tabla 18: Comparativa con otros pimientos y pimientos picantes de la geografía española (Rodríguez y col., 2004). | 129 |

### **MELÓN PEDROSO DE VITIGUDINO (*Cucumis melo* L.)**

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 19: Descriptores de la inflorescencia.                                  | 130 |
| Tabla 20: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto. | 131 |
| Tabla 21: Descriptores de la semilla.   | 132 |



|  |     |
|--|-----|
| Tabla 22: Fechas de siembra, floración y recolección.                                  | 133 |
| Tabla 23: Comparativa con otros melones cultivados en España<br>(Escribano, S., 2010). | 134 |

### **CALABAZA (*Cucurbita maxima* L.)**

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 24: Cruzamiento de plantas de calabaza.   | 135 |
| Tabla 25: Descriptores de la planta.  | 136 |
| Tabla 26: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto Tipo A.                            | 137 |
| Tabla 27: Desviaciones de la semilla de la calabaza Tipo A.   | 138 |
| Tabla 28: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto Tipo B.                            | 139 |
| Tabla 29: Descriptores de la semilla de calabaza Tipo B.  | 130 |
| Tabla 30: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto Tipo C.                            | 141 |
| Tabla 31: Descriptores de la semilla de calabaza Tipo C.  | 142 |
| Tabla 32: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto Tipo D.                            | 143 |
| Tabla 33: Descriptores de la semilla de calabaza Tipo D.  | 145 |
| Tabla 34: Fechas de siembra, floración y recolección.   | 145 |
| Tabla 35: Comparativa con calabazas que han sido estudiadas por la<br>Junta de Andalucía (Juntadeandalucia.es). | 146 |

### **SANDÍA DE ALDEADÁVILA (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai).**

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 36: Descriptores de la planta.  | 147 |
| Tabla 37: Descriptores de la flor.  | 148 |
| Tabla 38: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto.   | 149 |
| Tabla 39: Descriptores de la semilla.   | 151 |
| Tabla 40: Fechas de siembra, floración y recolección.   | 152 |
| Tabla 41: Comparativa con sandías estudiadas por la red andaluza<br>Esporus (resultats_descrip_quantit_fruit_sandria_red_andaluza). | 153 |

**LECHUGA OREJA DE MULO DE CANTALPINO (*Lactuca sativa* L.).**

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 42: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros de la planta.                    | 154 |
| Tabla 42: Continuación.   | 155 |
| Tabla 43: Descriptores de la flor.  | 157 |
| Tabla 44: Descriptores de la semilla.   | 158 |
| Tabla 45: Fechas de siembra, floración y recolección.   | 158 |
| Tabla 46: Comparativa de nuestra lechuga con variedades de lechuga de Cataluña<br>(Pons, J., 2012). | 159 |

**JUDÍA CARA DE LA VIRGEN Y JUDÍA GORDA (*Phaseolus vulgaris* L. y *Phaseolus coccineus* L.)**

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 47: Descriptores de la planta.   | 160 |
| Tabla 48: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros<br>de la inflorescencia y el fruto de la judía cara de la virgen. | 161 |
| Tabla 49: Descriptores de la semilla de la judía cara de la virgen.  | 162 |
| Tabla 50: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros<br>de la inflorescencia y el fruto de la judía gorda.             | 163 |
| Tabla 51: Descriptores de la semilla de la judía gorda.  | 164 |
| Tabla 52: Fechas de siembra, de la primera flor abierta y la primera recogida.   | 165 |
| Tabla 53: Comparativa con judías que se comercializan en España (Aguado y col., 2009).   | 166 |

## ÍNDICES DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Localización de Salamanca en su provincia.              | 65 |
| Figura 2: Localización de Salamanca en el mapa de España.         | 65 |
| Figura 3: Material empleado en la toma de muestras del suelo.     | 66 |
| Figura 4: Bomba de vacío.   | 67 |
| Figura 5: Fotómetro.  | 67 |
| Figura 6: Estado de la cubierta de uno de los invernaderos.       | 68 |
| Figura 7: Lateral del invernadero en reparación.                  | 69 |
| Figura 8: Vallado de plástico para evitar la entrada de roedores. | 70 |
| Figura 9: Mesa en la cual se realizó el semillero.                | 71 |
| Figura 10: Bandeja de alvéolos.                                   | 71 |
| Figura 11: Semillero.   | 72 |
| Figura 12: Extracción de alvéolos.                                | 72 |
| Figura 13: Surcos donde se trasplanto.                            | 74 |
| Figura 14: Surcos inundados.                                      | 74 |
| Figura 15: Distintos tipos de hoja de tomate.                     | 77 |
| Figura 16: Formas del fruto de tomate.                            | 78 |
| Figura 17: Pedicelo del tomate.                                   | 80 |
| Figura 18: Corte transversal del tomate.                          | 80 |
| Figura 19: Cicatriz del pistilo del tomate.                       | 81 |
| Figura 20: Distintos crecimientos de la planta de guindilla.      | 82 |
| Figura 21: Posición de la flor de guindilla.                      | 83 |
| Figura 22: Margen del cáliz de la guindilla.                      | 83 |
| Figura 23: Unión del cáliz con el pedicelo en la guindilla.       | 84 |
| Figura 24: Distintas formas del fruto de guindilla (IPGRI).       | 85 |
| Figura 25: Distintas formas del fruto de guindilla (Pochard).     | 85 |
| Figura 26: Corte transversal de la guindilla.                     | 86 |
| Figura 27: Distintas formas del fruto de melón.                   | 88 |
| Figura 28: Dibujo de la piel de melón.                            | 90 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 29: Forma de la sección del pedúnculo en calabaza.       | 93  |
| Figura 30: Distintas formas del fruto de calabaza.              | 94  |
| Figura 31: Dibujos del color secundario de la piel de calabaza. | 95  |
| Figura 32: Diferentes formas de las costillas en calabaza.      | 97  |
| Figura 33: Diferentes tipos de hoja de sandía.                  | 98  |
| Figura 34: Formas del fruto de sandía.                          | 99  |
| Figura 35: Pericarpio de la sandía.                             | 100 |
| Figura 36: División del limbo de la lechuga.                    | 102 |
| Figura 37: Diferentes formas de la hoja de lechuga.             | 103 |
| Figura 38: Sección longitudinal del cogollo de lechuga.         | 105 |
| Figura 39: Corte transversal en vaina de judía.                 | 110 |
| Figura 40: Distintas formas de la vaina de judía.               | 110 |
| Figura 41: Posición del pico de la vaina de judía.              | 111 |
| Figura 42: Dibujos que aparecen en el grano de judía.           | 111 |
| Figura 43: Forma del grano de judía.                            | 113 |
| Figura 44: Hipocotilo tomate.                                   | 117 |
| Figura 45: Hoja de tomatara.                                    | 117 |
| Figura 46: Inflorescencia en tomate.                            | 118 |
| Figura 47: Tomate inmaduro.                                     | 120 |
| Figura 48: Tomate maduro.                                       | 120 |
| Figura 49: Báscula de precisión.                                | 121 |
| Figura 50: Porte de la guindilla.                               | 123 |
| Figura 51: Flor de la planta de guindilla.                      | 124 |
| Figura 52: Fruto de guindilla Tipo A.                           | 126 |
| Figura 53: Fruto de guindilla Tipo B.                           | 126 |
| Figura 54: Semilla de guindilla Tipo A.                         | 128 |
| Figura 55: Flor masculina de melón.                             | 130 |
| Figura 56: Flor femenina de melón.                              | 131 |
| Figura 57: Interior melón sin semillas.                         | 132 |
| Figura 58: Vista exterior melones.                              | 132 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 59: Semillas de melón.                              | 133 |
| Figura 60: Planta de calabaza.                             | 136 |
| Figura 61: Plantación de calabaza.                         | 136 |
| Figura 62: Calabaza Tipo A.                                | 138 |
| Figura 63: Interior de la calabaza Tipo A.                 | 138 |
| Figura 64: Calabaza Tipo B.                                | 140 |
| Figura 65: Interior de la calabaza Tipo B.                 | 140 |
| Figura 66: Calabaza Tipo C.                                | 142 |
| Figura 67: Semillas de calabaza.                           | 142 |
| Figura 68: Calabaza Tipo D.                                | 144 |
| Figura 69: Plantación de sandías.                          | 147 |
| Figura 70: Hoja de sandía.                                 | 148 |
| Figura 71: Flor masculina de sandía.                       | 148 |
| Figura 72: Flor femenina de sandía.                        | 149 |
| Figura 73: Sandía.   | 150 |
| Figura 74: Interior de la sandía.                          | 150 |
| Figura 75: Semillas de sandías.                            | 151 |
| Figura 76: Corte longitudinal lechuga.                     | 156 |
| Figura 77: Longitud de la hoja de lechuga.                 | 157 |
| Figura 78: Anchura de la hoja de lechuga.                  | 157 |
| Figura 79: Semillas de lechuga.                            | 158 |
| Figura 80: Peso semillas de lechuga.                       | 158 |
| Figura 81: Plantas de judía con crecimiento indeterminado. | 160 |
| Figura 82: Hoja de judía Cara de la Virgen.                | 161 |
| Figura 83: Vaina de judía Cara de la Virgen.               | 162 |
| Figura 84: Semilla de judía Cara la Virgen.                | 163 |
| Figura 85: Vaina de judía Gorda.                           | 164 |
| Figura 86: Semilla de judía Gorda.                         | 165 |

## OBJETIVOS E INTRODUCCIÓN

CARACTERIZACIÓN, MULTIPLICACIÓN Y REGENERACIÓN DE VARIEDADES HORTÍCOLAS TRADICIONALES DE LA ZONA CENTRO-OESTE DE ESPAÑA PARA SU CONSERVACIÓN EN BANCOS DE GERMOPLASMA.

## 1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

Los objetivos del presente estudio son:

- 1.- Multiplicación de 7 variedades locales de hortícolas.
- 2.- Caracterización primaria para facilitar su utilización.
- 3.- Conservación de los recursos fitogenéticos regenerados en el proyecto.

### 1.1 METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO.

Se multiplicaron, caracterizaron, regeneraron y se enviarán a los Bancos de Germoplasma del COMAV y CNRF las siguientes variedades:

*Tabla 1: Variedades*

|   |   |
|---|---|
| <b>Tomate (<i>Solanum lycopersicom</i> L.)</b>                      | 1 |
| <b>Guindilla (<i>Capsicum annuum</i> L.)</b>                        | 1 |
| <b>Calabaza (<i>Cucurbita maxima</i> L.)</b>                        | 1 |
| <b>Sandía (<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.)Matsum &amp; Nakai)</b> | 1 |
| <b>Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.)</b>                           | 1 |
| <b>Melón (<i>Cucumis melo</i> L.)</b>                               | 1 |
| <b>Judía (<i>Phaseolus coccineus</i> L.)</b>                        | 1 |
| <b>Judía (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)</b>                         | 1 |

Para obtener este número de variedades se prospectaron las comarcas del Parque Natural de Arribes del Duero, la Reserva de la Biosfera Sierra de Francia-Batuecas (también catalogada como Parque natural) y la Sierra Norte de Gata. Dichas zonas corresponden a comarcas muy aisladas de las provincias de Zamora y Salamanca.

## 1.2 REGENERACIÓN.

Para la regeneración de las entradas, es absolutamente necesario conocer la biología reproductiva de la especie, ya que ésta determina la metodología a seguir. Las especies incluidas en este proyecto son diferentes en cuanto a su forma de polinización, así, las hay autógamas, alógamas y parcialmente alógamas y varias de ellas pueden cultivarse al aire libre o en invernadero. En función del método de cultivo la metodología para su multiplicación puede variar. A continuación se detalla la metodología para cada tipo de especie y método de cultivo.

### Autógamas y parcialmente alógamas: tomate, judía, lechuga y guindilla

El tomate y la guindilla se cultivaron en invernadero, el tomate es autógeno y la guindilla, aunque es parcialmente alógama en condiciones de invernadero, sin presencia de otras variedades no necesita control de la polinización.

La judía y la lechuga se cultivaron en el exterior, pero al ser autógamas no fue necesario ningún control sobre la polinización.

### Alógamas: melón, sandía y calabaza

En ellas es necesario controlar la polinización. El melón es una especie andromonoica, es decir con flores hermafroditas y masculinas, mientras que la sandía y calabaza son especies monoicas, con flores masculinas y femeninas.

El proceso general, sujeto a pequeñas variaciones en función de la climatología propia del lugar, es el siguiente:

- En el caso de las calabazas, el día anterior a la antesis se protegerán las flores femeninas, cubriéndolas con una bolsa de papel, para evitar la llegada de polen extraño. Al día siguiente se descubrirán las flores y se polinizarán con una flor masculina de otra planta de la misma entrada. Una vez polinizada, la flor se cubrirá de nuevo. Si puede haber insectos polinizadores cercanos es conveniente proteger también el día anterior a realizar la polinización las flores masculinas que se vayan a utilizar. Hay que hacer intervenir a todas las plantas por igual, a fin de conservar lo mejor posible la integridad genética de la entrada.
- En el caso del melón, dejaremos que los insectos polinizadores cercanos sean los encargados de realizar la polinización.
- En el caso de la sandía, se utilizaría una jaula con estructura metálica recubierta con una malla mosquitera. Dentro de esta jaula se introducirán abejorros que serán los encargados de polinizar las sandías.



### **1.3 CARACTERIZACIÓN.**

Para la caracterización de las entradas se han desarrollado unos descriptores, basados en los editados por Bioversity International, incluyendo los descriptores mínimos consensuados por los Grupos de Trabajo específicos de cultivos del ECPGR y, en algunos casos, modificando o incluyendo algunos nuevos a partir de la experiencia de proyectos anteriores. Es indispensable la realización de fotografías que describan con exactitud cada entrada. Se tomarán a la planta, inflorescencias y frutos, así como a cualquier aspecto o circunstancia que se considere de interés. Se calcularán medias de los distintos parámetros y desviaciones estándar.

### **1.4 CONSERVACIÓN.**

Todas las semillas regeneradas en el proyecto se conservarán en el Banco de Germoplasma del COMAV, en el Banco de Germoplasma de Hortícolas de Zaragoza y en el Centro Nacional de Recursos Fitogenéticos.

## **2 INTRODUCCIÓN.**

### **2.1 VARIEDADES LOCALES.**

#### **¿POR QUÉ LAS VARIEDADES LOCALES?**

##### **LA IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD**

Antiguamente se consideraba que los recursos naturales básicos para la vida eran el agua, el suelo y el aire. Sin embargo existe un cuarto recurso natural que ha ganado importancia últimamente frente a estos recursos, por ser una de las bases de la salud ambiental de nuestro planeta y una fuente de seguridad económica y ecológica para las generaciones futuras: los recursos genéticos. El interés adquirido por estos recursos se ha producido, al igual que ha ocurrido históricamente con el resto, por su progresiva desaparición, la toma de conciencia de su escasez por parte de la sociedad y, lógicamente, su encarecimiento. Los recursos genéticos forman parte de la diversidad biológica, conocida como biodiversidad. Es en ésta en la que se basa el sustento que conforma la vida de este planeta. Son los alimentos que comemos: cultivos, frutas, animales, peces, raíces y cortezas; las plantas medicinales que nos curan; los árboles y otras plantas que nos aportan materiales para vestirnos, cobijarnos y numerosos servicios además los incontables microorganismos en la base de todas las cadenas de vida.

Pero la biodiversidad es también cultura, sistemas productivos, relaciones humanas y económicas. Es, en esencia, libertad. Pero no se debe considerar la biodiversidad como la simple abundancia de taxones, es decir, un sistema no posee mayor diversidad a mayor número de individuos, organismos, especies o variedades. Esto es completamente erróneo, ya que la biodiversidad se basa no sólo en el concepto de diferencia sino también en el de complejidad y por lo tanto si ignoramos la interacción entre los grupos, difícilmente tendremos una idea real de la biodiversidad del sistema. En definitiva, los recursos genéticos juegan un papel fundamental ya que, entre muchas de sus características, su variabilidad genética (González, J., 2007):

- Es la base del desarrollo de nuevas variedades que aseguren cantidades estables y suficientes de alimentos.
- Es la fuente de nuevas opciones de cultivos y de resistencia a factores adversos.
- Ayuda a mantener el equilibrio del agroecosistema, basándose en la selección o reintroducción de especies apropiadas.
- Es un elemento importante para la agricultura sostenible.
- En ocasiones es la opción segura para ampliar la frontera agrícola.
- Es un legado de seguridad para la alimentación y bienestar de las generaciones futuras.

### **2.2 EROSIÓN GENÉTICA.**

En la actualidad nos enfrentamos a enormes presiones que pretenden imponer la uniformidad en vez de la diversidad, uniformidad tanto biológica como cultural, produciéndose un proceso de pérdida de biodiversidad en el caso de la pérdida de especies.

Esta pérdida de biodiversidad es conocida como erosión genética y se puede definir como el proceso de pérdida de la variabilidad genética, y afecta tanto a animales terrestres y acuáticos como a vegetales y a pequeños microorganismos, es decir, no se trata sólo de la pérdida más llamativa de ballenas, delfines o lince, sino también de esos animales, plantas y árboles que tradicionalmente han aportado el sustento de nuestras comunidades.

La principal causa de la erosión genética ha sido y es la implantación generalizada de la agricultura comercial moderna o industrializada, originada por la consolidación de la racionalidad científica occidental impuesta en el siglo XX (Revolución Verde) con la idea de que a la naturaleza había que someterla y modificarla con el objetivo de aumentar las producciones basándose en cuatro grandes pilares: mecanización, fertilizantes, pesticidas y semillas mejoradas (González, J., 2007).

### 2.3 UNIFORMIDAD GENÉTICA Y VULNERABILIDAD.

La uniformidad genética crea enormes riesgos e incertidumbre para los cultivos agrícolas, que se tornan especialmente vulnerables. La situación de vulnerabilidad genética se debe al hecho de que, en virtud de su constitución genética, una planta cultivada a gran escala es uniformemente susceptible a pestes, enfermedades o tensiones ambientales, provocando, de esta forma, riesgos de pérdidas totales en las plantaciones. Aunque una variedad moderna haya sido desarrollada para tener resistencia contra un determinado patógeno, cualquier mutación de ese patógeno, por menor que sea, podrá ser suficiente para quebrar tal resistencia, tornando vulnerable todo el cultivo.

Uno de los más famosos ejemplos de los peligros que representa la uniformidad genética fue la “Gran Hambruna” ocurrida en Irlanda, entre 1845 y 1851, provocada por la devastación generalizada de las plantaciones de patatas a causa de un hongo (*Phytophthora infestans*). El 90% de la población de Irlanda dependía de la patata como alimento principal. El hongo acabó con las plantaciones de patata y mató de hambre a dos millones de irlandeses (25% de la población). En ese período, 1,5 millones de irlandeses migraron a los Estados Unidos, Australia y Nueva Zelandia. Muchos murieron durante el viaje o poco después de llegar, debilitados por la desnutrición

Pero hay un ejemplo más recientes. En la década de 1970, una enfermedad de planta causada por un hongo (*Bipolaris maydis*), conocida como la “plaga de la hoja de maíz suc”, atacó las plantaciones de maíz de los Estados norteamericanos (inicialmente los del sur, llegando después hasta el norte, afectando Minnesota, Michigan y Maine). Algunos Estados llegaron a perder la mitad de sus cultivos. Esto ocurrió también en 1971, en una plantación soviética de una misma variedad de trigo, conocida como Besostaja, en un área de 40 millones de hectáreas, que se extendía de Kuban a Ucrania. Tal variedad presentaba altos rendimientos cuando era cultivada en Kuban, donde las temperaturas eran más moderadas. En aquel año, Ucrania sufrió un invierno extremadamente riguroso, que devastó sus plantaciones y causó la pérdida de 20 millones de toneladas de trigo, que correspondían del 30 al 40% del cultivo. Conforme destacan Fowler y Mooney (1999), en ambos casos, tanto en Estados Unidos como en Ucrania, la culpa por las pérdidas de los cultivos de maíz y de trigo no debe ser atribuida a la plaga que infestó las plantaciones de maíz o al invierno riguroso de Ucrania, sino a la uniformidad genética de los cultivos. Estos no habrían sido tan drásticamente devastados si hubiesen sido plantadas variedades diversas (Santilli, J., 2009).

### 2.4 SITUACIÓN DE LAS VARIEDADES LOCALES.

Aunque en España no hay cifras ni estudios concretos al respecto, los datos que se estiman aparecen reflejados en el Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Genéticos celebrada en Leipzig (Alemania) en 1996, y que fue elaborado por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria - INIA, y en el que se llegaron a las siguientes conclusiones:

- En cereales de invierno (trigo, cebada, avena y centeno) prácticamente el 100% de las variedades han sido sustituidas por otras mejoradas.
- En los cereales de primavera (maíz, sorgo y arroz), la situación es igualmente precaria.

-En leguminosas se utiliza un alto porcentaje de variedades locales, tanto para consumo humano como para pienso.

-En cultivos extensivos industriales (girasol, algodón y remolacha) la totalidad de las variedades son mejoradas.

-En hortalizas, existen por un lado los cultivares mejorados y normalmente comercializados por transnacionales destinadas a los mercados interiores y de exportación, con notables excepciones de variedades locales de alta calidad muy apreciadas en mercados interiores. Y por otro lado, las hortalizas que se cultivan en pequeños huertos suelen ser en una gran proporción variedades locales destinadas al autoconsumo.

-Las especies forrajeras y pratenses son en su mayoría material mejorado normalmente a partir de variedades autóctonas, exceptuando la alfalfa y la veza en las que predomina el uso de variedades tradicionales.

-En especies ornamentales, predomina el material foráneo sobre el autóctono en flor cortada, aunque últimamente se está promoviendo el uso de especies autóctonas para jardinería de exterior e interior.

-En frutales podemos diferenciar varios casos. En la vid para vinificación, se suelen usar cultivares antiguos, normalmente asociados a las denominaciones de origen o zonas de cultivo, aunque en algún caso sean de origen foráneo. No ocurre lo mismo para la uva de mesa, donde predominan las variedades mejoradas. En cítricos, el 100% son variedades mejoradas. Las variedades de olivo son normalmente cultivares autóctonos. En frutales caducifolios, sólo predominan variedades antiguas en el caso del almendro, albaricoquero y algunos tipos de melocotón, además de aquellos de menor importancia comercial como son higueras, granados o acerolos. En frutales subtropicales, aunque el material original no era autóctono, muchas de las variedades han sido mejoradas y seleccionadas por los propios agricultores, considerándolas como del país (González, J., 2007).

## **2.5 DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS E INTERÉS DE LAS VARIEDADES LOCALES.**

Se pueden definir las variedades locales como poblaciones diferenciadas, tanto geográficas como ecológicamente, que son visiblemente diferentes en su composición genética con las demás poblaciones y dentro de ellas, y que son producto de una selección por parte de los agricultores, resultado de los cambios para la adaptación, constantes experimentos e intercambios (González, J., 2007).

Esta definición esgrime tres grandes características:

-Ubicación geográfica determinada: hace referencia a que pertenecen a una zona geográfica delimitada. Esta característica nos puede llevar a varias confusiones. Por un lado, algunas de estas variedades poseen una dimensión espacial imprecisa, es decir, pertenecen a zonas más o menos extensas. Son variedades que llevan cultivándose durante bastante tiempo en unas regiones concretas y con unos manejos específicos, por lo que están muy adaptadas a estas condiciones. Además no es fácil determinar históricamente el momento exacto a partir del cual una variedad puede considerarse como local, ya que no existe delimitación temporal clara y concreta, aunque haya sido introducida en algún momento de la Historia por un individuo o por un grupo humano o

incluso proceda de alguna variedad comercial convencional. Por todo esto es preferible emplear el término de variedad local que el concepto de autóctono por no resultar demasiado preciso.

-Heterogeneidad: una de las características más importantes de las variedades locales, es su considerable variación de fenotipo, si se comparan con las variedades comerciales. El hecho de ser poblaciones heterogéneas les confiere una mayor estabilidad frente a las perturbaciones. Esta estabilidad se basa en dos propiedades, la primera es la respuesta diferenciada a la perturbación por parte de los individuos. En los sistemas agrícolas homogéneos todos los individuos reaccionan de un modo semejante frente a las perturbaciones y, en el caso de que sean especialmente vulnerables a una perturbación determinada, puede llegar a producirse una auténtica catástrofe alimentaria. Otro factor de estabilidad es la capacidad de recuperación de dichas especies frente a la perturbación. Las poblaciones heterogéneas también suelen recuperarse con mayor rapidez tras cesar esta perturbación.

-Selección local por parte de los agricultores: estas variedades no son algo estático, sino que presentan una diversidad y un dinamismo que bajo la presión del hombre y la naturaleza, han evolucionado en el tiempo. Posiblemente los altos niveles de heterogeneidad que presentan sean consecuencia de los procesos de selección a los que fueron sometidos, principalmente al de selección masal.

Las particularidades de las variedades locales provocan que tengan un gran interés, y más remarcado en la agricultura ecológica, debido a que:

-Contribuyen a aumentar la diversidad biológica presente en el agrosistema, y la biodiversidad es una de las componentes más destacables de la agricultura ecológica ya que representa funciones deseables de incremento de la estabilidad, reciclado de nutrientes, control biológico de plagas y enfermedades, etc.

-Muestran una mayor adaptación a las condiciones de cultivo de la agricultura ecológica, ya que seleccionadas en la agricultura tradicional comparten un tipo de agricultura de bajos insumos, con adaptación a las condiciones edafo-climáticas de la comarca y con resistencias naturales a los patógenos.

-No han sido seleccionadas buscando solo la productividad, como las semillas convencionales, sino usos y calidades específicas que por un lado se ajustan a las exigencias del agrosistema y por el otro diversifican la base alimentaria de las sociedades tradicionales.

-Suponen una herencia cultural de gran importancia que no debe desaparecer, al igual que las culturas y saberes tradicionales a las que van ligadas, ya que son fruto de una coevolución con la naturaleza.

-Dentro de modelos sostenibles, las variedades locales devuelven la autonomía a los agricultores que recuperan el control de una parte de sus cultivos, y se implican en el mantenimiento de saberes agrarios que han mostrado su sostenibilidad.

## **2.6 BANCOS DE GERMOPLASMA.**

En el área de los recursos genéticos, un banco de germoplasma o banco de semillas es un lugar destinado a la conservación de la diversidad genética de uno o varios cultivos y sus especies silvestres relacionadas. En muchos casos, no se conservan semillas sino otros propágulos, tales como tubérculos o raíces debido a que el cultivo en cuestión se multiplica sólo asexualmente. La conservación de las semillas se realiza a bajas temperaturas, de modo de mantener por muchos años una adecuada viabilidad de las mismas. Físicamente, los bancos de germoplasma consisten en grandes depósitos de sobres de semillas conservados a bajas temperaturas.

Razones para los bancos de germoplasma:

Las razones para el almacenamiento de semillas en bancos de germoplasma puede ser variada. En el caso de los cultivos destinados a alimento, muchas plantas útiles que se han desarrollado durante siglos ya no se utiliza para la producción agrícola comercial y son cada vez más raros, por lo que se hace imprescindible conservarlas antes de su completa desaparición. El almacenamiento de semillas también las protege contra eventos catastróficos como los desastres naturales, brotes de una enfermedad o las guerras.

## **2.7 REDES GLOBALES DE BANCOS DE GERMOPLASMA.**

Hay cerca de 6 millones de accesiones o muestras de una población de plantas en particular, almacenados como semillas en unos 1.300 bancos de germoplasma en todo el mundo a partir de 2006. Esta cantidad representa solo una pequeña fracción de la biodiversidad del mundo, ya que muchas regiones del planeta no han sido totalmente exploradas para coleccionar recursos genéticos.

## **2.8 CONSERVACIÓN DE LAS SEMILLAS.**

Las semillas a conservar dentro del banco de germoplasma se cosechan y se secan hasta un contenido de humedad de menos del 5%. Las semillas luego se almacenan en congeladores a  $-18^{\circ}$  C o menos. Debido a que la semilla pierde su viabilidad con el tiempo, las semillas tienen que ser periódicamente resembradas de modo de poder cosechar semillas frescas las cuales inician otra ronda de almacenamiento a largo plazo. (Engels y col., 2003).

## 2.9 DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES CARACTERIZADAS

### 2.9.1 TOMATE ROJO (*Solanum lycopersicum* L.):

#### ORIGEN

El origen del género *Solanum* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó, quizá porque crecería como mala hierba entre los huertos. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero por entonces ya habían sido traídos a España y servían como alimento en España e Italia. En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos, y de Europa también se difundió a Estados Unidos y Canadá.

#### TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

- Familia: *Solanaceae*.
- Especie: *Solanum lycopersicon* L.
- Planta: perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).
- Sistema radicular: raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Seccionando transversalmente la raíz principal y de fuera hacia dentro encontramos: epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes, cortex y cilindro central, donde se sitúa el xilema (conjunto de vasos especializados en el transporte de los nutrientes).
- Tallo principal: eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o cortex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales.
- Hoja: compuesta e imparipinnada, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal.



- **Flor:** es perfecta, regular e hipógina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135°, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario bi o plurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racemoso (dicasio), generalmente en número de 3 a 10 en variedades comerciales de tomate calibre M y G; es frecuente que el eje principal de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300 flores. La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, que se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco originado por una reducción del espesor del cortex. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas.
- **Fruto:** baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpo, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto. (Infoagro.com. a)).

### IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El tomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. El incremento anual de la producción en los últimos años se debe principalmente al aumento en el rendimiento y en menor proporción, al aumento de la superficie cultivada.

El tomate en fresco se consume principalmente en ensaladas, cocido o frito. En mucha menor cantidad se utiliza como encurtido.

Según fuentes de la F.A.O, el mayor productor de tomates en el año 2002 fue China con 25.466.211 toneladas, y España se encuentra en la séptima posición con 3.600.000 toneladas.

### REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto (Poles, JM., 2006).

**Temperatura:** La temperatura óptima de desarrollo oscila entre 20 y 30°C durante el día y entre 1 y 17°C durante la noche; temperaturas superiores a los 30-35°C afectan a la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular. Temperaturas inferiores a 12-15°C también originan problemas en el desarrollo de la planta.

**Humedad:** la humedad relativa óptima oscila entre un 60% y un 80%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor.



**Luminosidad:** valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración y fecundación así como el desarrollo vegetativo de la planta.

En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna, nocturna y la luminosidad.

**Suelo:** la planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante, se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados.

En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados. Es la especie cultivada en invernadero que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego.

## MATERIAL VEGETAL

### Principales tipos de tomate comercializados:

- Tipo Beef. Plantas vigorosas hasta el 6º-7º ramillete, a partir del cual pierde bastante vigor coincidiendo con el engorde de los primeros ramilletes. Frutos de gran tamaño y poca consistencia. Producción precoz y agrupada. Cierre pistilar irregular. Mercados más importantes: mercado interior y mercado exterior (Estados Unidos).
- Tipo Marmande. Plantas poco vigorosas que emiten de 4 a 6 ramilletes aprovechables. El fruto se caracteriza por su buen sabor y su forma acostillada, achatada y multilocular, que puede variar en función de la época de cultivo.
- Tipo Vemone. Plantas finas y de hoja estrecha, de porte indeterminado y marco de plantación muy denso. Frutos de calibre G que presentan un elevado grado de acidez y azúcar, inducido por el agricultor al someterlo a estrés hídrico. Su recolección se realiza en verde pintón marcando bien los hombros. Son variedades con pocas resistencias a enfermedades que se cultivan con gran éxito en Cerdeña (Italia).
- Tipo Moneymaker. Plantas de porte generalmente indeterminado. Frutos de calibres M y MM, lisos, redondos y con buena formación en ramillete.
- Tipo Cocktail. Plantas muy finas de crecimiento indeterminado. Frutos de peso comprendido entre 30 y 50 gramos, redondos, generalmente con 2 lóculos, sensibles al rajado y usados principalmente como adorno de platos. También existen frutos aperados que presentan las características de un tomate de industria debido a su consistencia, contenido en sólidos solubles y acidez, aunque su consumo se realiza principalmente en fresco. Debe suprimirse la aplicación de fungicidas que manchen el fruto para impedir su depreciación comercial.
- Tipo Cereza (Cherry). Plantas vigorosas de crecimiento indeterminado. Frutos de pequeño tamaño y de piel fina con tendencia al rajado, que se agrupan en ramilletes de 15 a más de 50 frutos. Sabor dulce y agradable. Existen cultivares que presentan frutos rojos y amarillos. El objetivo de este producto es tener una producción que complete el ciclo anual con cantidades homogéneas. En cualquier caso se persigue un tomate resistente a virosis y al rajado, ya que es muy sensible a los cambios bruscos de temperatura.

- Tipo Larga Vida. Tipo mayoritariamente cultivado en la provincia de Almería. La introducción de los genes Nor y Rin es la responsable de su larga vida, confiriéndole mayor consistencia y gran conservación de los frutos de cara a su comercialización, en detrimento del sabor. Generalmente se buscan frutos de calibres G, M o MM de superficie lisa y coloración uniforme anaranjada o roja.
- Tipo Liso. Variedades cultivadas para mercado interior e Italia comercializadas en pintón y de menor vigor que las de tipo Larga vida.
- Tipo Ramillete. Cada vez más presente en los mercados, resulta difícil definir qué tipo de tomate es ideal para ramillete, aunque generalmente se buscan las siguientes características: frutos de calibre M, de color rojo vivo, insertos en ramilletes en forma de raspa de pescado, etc (Poles, JM., 2006).

## PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

### Marcos de plantación

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada.

### Poda de formación

Es una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado. Se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados, al igual que las hojas más viejas, mejorando así la aireación del cuello y facilitando la realización del aporcado. Así mismo se determinará el número de brazos (tallos) a dejar por planta.

### Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y, sobre todo, los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales. Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades.

La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1,8-2,4 m sobre el suelo). Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre.

### Destallado

Consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible (semanalmente en verano-otoño y cada 10-15 días en invierno) para evitar la pérdida de biomasa fotosintéticamente activa y la realización de heridas. Los cortes deben ser limpios para evitar la posible entrada de enfermedades.

### Deshojado

Es recomendable tanto en las hojas senescentes, con objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

### Plagas

- Araña roja (*Tetranychus urticae* (Koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE)).
- Vasate (*Aculops lycopersici* (Masse) (ACARINA: ERIOPHYDAE)).
- Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) y *Bemisia tabaci* (Genn.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)).
- Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE)).
- Trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)).
- Minadores de hoja (*Liriomyza trifolii* (Burgess) (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza bryoniae* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza strigata* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza huidobrensis* (DIPTERA: AGROMYZIDAE)).
- Orugas (*Spodoptera exigua* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis armigera* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Chrysodeisis chalcites* (Esper) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Autographa gamma* (L.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)).
- Nemátodos (*Meloidogyne* spp.) (TYLENCHIDA: HETERODERIDAE)).

### Enfermedades

- Oidiopsis (*Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud).
- Podredumbre gris (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel. ASCOMYCETES: HELOTIALES. Anamorfo: *Botrytis cinerea* Pers.).
- Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary. ASCOMYCETES: HELOTIALES. Anamorfo: no se conoce.).
- Mildiu (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. OOMYCETES: PERONOSPORALES).
- Alternariosis (*Alternaria solani* ASCOMYCETES: DOTHIDEALES).
- Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc) Snyder & Hansen.
- Verticillium dahliae* Kleb. (ASCOMYCETES: HYPOCREALES).
- Mancha negra del tomate (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young et al.).
- Virus de la cuchara o virus del rizado amarillo del tomate (Tomato Yellow Leaf Curl Virus) (TYLCV).
- Virus del mosaico del pepino dulce (Pepino Mosaic Virus) (PepMV).

### ALTERACIONES DEL FRUTO

- Podredumbre apical (blossom-end rot).
- Tejido blanco interno.
- Rajado de frutos.
- "Catface" o cicatriz leñosa pistilar.

### RECOLECCIÓN

-Normas para Tomates. La mínima madurez para cosecha (Verde Maduro 2, Mature Green 2) se define en términos de la estructura interna del fruto: las semillas están completamente desarrolladas y no se cortan al rebanar el fruto; el material gelatinoso está presente en al menos un lóculo y se está formando en otros.

-Tomates de Larga Vida (Shelf-Life Tomatoes). La maduración normal se ve severamente afectada cuando los frutos se cosechan en el estado Verde Maduro 2 (VM2). La mínima madurez de cosecha corresponde a la clase Rosa (Pink) (estado 4 de la tabla patrón de color utilizada por United States Department of Agriculture, USDA; en este estado más del 30% pero no más del 60% de la superficie del fruto muestra un color rosa-rojo.).

-Tomate en racimo: el ritmo de recolección debe adaptarse a la maduración de los racimos. En invierno con invernadero sin calefacción y ciclo largo, se efectuaran pases con una regularidad de 15/20 días, mientras que a finales de primavera puede llegar a 7/10 días.

### POSTCOSECHA Y COMERCIALIZACIÓN

**-Calidad:** la calidad del tomate estándar se basa principalmente en la uniformidad de forma y en la ausencia de defectos de crecimiento y manejo. El tamaño no es un factor que defina el grado de calidad, pero puede influir de manera importante en las expectativas de su calidad comercial.

- Forma: bien formado (redondo, forma globosa, globosa aplanada u ovalada, dependiendo del tipo).
- Color: color uniforme (anaranjado-rojo a rojo intenso; amarillo claro). Sin hombros verdes.
- Apariencia: lisa y con las cicatrices correspondientes a la punta floral y al pedúnculo pequeñas. Ausencia de grietas de crecimiento, cara de gato o cicatriz leñosa pistilar (cat face), sutura (zippering), quemaduras de sol, daños por insectos y daño mecánico o magulladuras.
- Firmeza: firme al tacto. No debe estar suave ni se debe deformar fácilmente debido a sobremadurez.

La competencia en el mercado del fruto fresco del tomate, hace que los sistemas de comercialización planteen la obtención de una nueva gama de productos que permita llegar a un segmento de mercado definido.

En el caso del tomate la obtención de nuevos cultivares es un objetivo continuado por las diferentes casas comercializadoras de semillas abordado desde perspectivas muy distintas.

### 2.9.2 JUDÍA (*Phaseolus vulgaris* L. y *Phaseolus coccineus* L.):

#### ORIGEN

La judía es una especie de origen americano, puesto de manifiesto, tanto por diversos hallazgos arqueológicos como por evidencias botánicas e históricas. Los indicios más antiguos de cultivo datan del año 5000 a.C.

La introducción en España y posteriormente su difusión al resto de Europa tiene lugar en las expediciones de comienzos del siglo XVI (Buenastareas.com).

#### TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

- Familia: *Fabaceae*
- Subespecie: *Papilionaceae*.
- Nombre científico: *Phaseolus vulgaris* L.
- Planta: anual, de vegetación rápida.
- Sistema radicular: es muy ligero y poco profundo y está constituido por una raíz principal y gran número de raíces secundarias con elevado grado de ramificación.
- Tallo principal: es herbáceo. En variedades enanas presenta un porte erguido y una altura aproximada de 30 a 40 centímetros, mientras que en las judías de enrame alcanza una altura de 2 a 3 metros, siendo voluble y dextrógiro (se enrolla alrededor de un soporte o tutor en sentido contrario a las agujas del reloj).
- Hoja: sencilla, lanceolada y acuminada, de tamaño variable según la variedad.
- Flor: puede presentar diversos colores, únicos para cada variedad, aunque en las variedades más importantes la flor es blanca. Las flores se presentan en racimos en número de 4 a 8, cuyos pedúnculos nacen en las axilas de las hojas o en las terminales de algunos tallos.
- Fruto: legumbre de color, forma y dimensiones variables, en cuyo interior se disponen de 4 a 6 semillas. Existen frutos de color verde, amarillo jaspeado de marrón o rojo sobre verde, etc., aunque los más demandados por el consumidor son los verdes y amarillos con forma tanto cilíndrica como acintada. En estado avanzado, las paredes de la vaina o cáscara se refuerzan por tejidos fibrosos.

## IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El cultivo de la judía en grano es considerado como un cultivo extensivo, mientras que la judía verde se considera netamente hortícola.

La superficie dedicada al cultivo de la judía en grano se ha reducido en los últimos años; los rendimientos se han mantenido prácticamente constantes, ya que la producción total ha disminuido considerablemente.

Los países importadores de las cosechas españolas en judía son: Francia, Alemania, Suiza y Reino Unido (Infoagro.com. b)).

## REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto.

Es planta de clima húmedo y suave, dando las mejores producciones en climas cálidos.

**Temperatura:** Temperaturas críticas para judía en las distintas fases de desarrollo

*Tabla 2: Temperaturas críticas para el desarrollo de la judía.*

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Temperatura óptima del suelo        | 15-20°C |
| Temperatura óptima de germinación   | 20-30°C |
| Temperatura mínima de germinación   | 10°C    |
| Temperatura óptima durante el día   | 21-28°C |
| Temperatura óptima durante la noche | 16-18°C |
| Temperatura máxima biológica        | 35-37°C |
| Temperatura mínima biológica        | 10-14°C |
| Temperatura mínima letal            | 0-2°C   |
| Temperatura óptima de polinización  | 15-25°C |

**Humedad:** la humedad relativa óptima del aire en el invernadero durante la primera fase de cultivo es del 60% al 65%, y posteriormente oscila entre el 65% y el 75%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación.

**Luminosidad:** es una planta de día corto, aunque en las condiciones de invernadero no le afecta la duración del día. No obstante, la luminosidad condiciona la fotosíntesis, soportando temperaturas más elevadas cuanto mayor es la luminosidad, siempre que la humedad relativa sea adecuada.

**Suelo:** aunque admite una amplia gama de suelos, los más indicados son los suelos ligeros, de textura silíceo-limosa, con buen drenaje y ricos en materia orgánica. En suelos fuertemente arcillosos y demasiado salinos vegeta deficientemente, siendo muy sensible a los encharcamientos, de forma que un riego excesivo puede ser suficiente para dañar el cultivo, quedando la planta de color pajizo y achaparrada. En suelos calizos las plantas se vuelven cloróticas y achaparradas, así como un embastecimiento de los frutos (judías con hebra).

Los valores de pH óptimos oscilan entre 6 y 7,5; aunque en suelo enarenado se desarrolla bien con valores de hasta 8,5.

### MATERIAL VEGETAL

Según su porte se distinguen dos tipos:

- De porte bajo erecto (judía enana) de 30 a 40 cm de altura. Suelen ser más precoces y menos productivas que las de enrame. Su ciclo vegetativo es más corto.
- De porte alto (judía de enrame) con tallos trepadores que alcanzan los 2 a 3 metros de longitud. Tienen tallos volubles provistos de zarcillos y suelen ser de ciclo más largo y más productivas que las de porte bajo.

Según la forma y el tamaño de las vainas:

- "Sabinal": vainas gruesas y planas.
- "Garrafales": vainas aplastada y más ancha en el centro que en los lados.
- "Boby": vaina cilíndrica o semi-cilíndrica.

### PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

#### **Preparación del terreno:**

Antes de la siembra hay que realizar una labor semiprofunda (25 a 30 cm), con la que se prepara el lecho de siembra. Si es preciso se añade un abono de fondo y con una grada o cultivador se entierra a no más de 15 cm. Se realizan posteriormente los caballones y ya está preparado para sembrar.

#### **Marcos de plantación:**

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada.



### Siembra:

Las semillas se cubrirán con 2-3 cm de tierra, o arena en suelos enarenados.

La nascencia de las semillas depende de la época de siembra y de la climatología, pudiendo oscilar entre 7 y 20 días.

### Tutorado:

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y, sobre todo, los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales. Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

### Plagas

-Araña roja (*Tetranychus urticae* (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE)).

-Araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (ACARINA: TARSONEMIDAE)).

-Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) y *Bemisia tabaci* (Genn.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)).

-Mosca de los sembrados (*Phorbia platura*) (Meigen).

-Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE)).

-Trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)).

-Minadores de hoja (*Liriomyza trifolii* (Burgess) (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza bryoniae* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza strigata* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza huidobrensis* (DIPTERA: AGROMYZIDAE)).

-Orugas (*Spodoptera exigua* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis armigera* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Chrysodeisis chalcites* (Esper) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Autographa gamma* (L.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)).

-Nemátodos (*Meloidogyne spp.*) (TYLENCHIDA: HETERODERIDAE)).



## Enfermedades

- “Ceniza” u oídio (*Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht) Pollacci. ASCOMYCETES: ERYSIPHALES)
- Podredumbre gris (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetrel. ASCOMYCETES: HELOTIALES. Anamorfo: *Botrytis cinerea* Pers.)
- Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary. ASCOMYCETES: HELOTIALES. Anamorfo: no se conoce.)
- Podredumbres de cuello y/o raíces (*Phytophthora* spp. y *Pythium* sp.)
- Chalara elegans* Nag Rag & Kendr ASCOMYCETES: OPHIOSTOMATALES
- Rhizoctonia solani* Kühn BASIDIOMYCETES: TULASNELLALES
- Fusarium solani* f.sp. phaseoli (Burkholder) Snyder & Hansen
- Roya común de la judía (*Uromyces phaseoli*)
- Podredumbre blanda (*Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora* (Jones) Bergey et al.)
- Quema bacteriana de la judía (*Xanthomonas campestris* pv. *Phaseoli* (Smith) Dye)
- Grasa de la judía (*Pseudomonas syringae* pv. *Phaseolicola* (Burkholder) Young et al.)
- Virus del mosaico amarillo de la judía (BYMV) (Bean yellow mosaic virus)
- Virus del mosaico común de la judía (BCMV) (Bean common mosaic virus)

## FISIOPATÍAS

- Caída de flores: la flor es el órgano más débil de la planta y cualquier deficiencia que ésta sufra la va a manifestar cayéndose.
- Amarilleo y marchitez foliar: las hojas más viejas son las que pronto lo manifiestan: primero amarillean y luego se marchitan a la vez que se pueden observar unas manchas marrones rojizas en el pedúnculo foliar (Buenastareas.com).

## RECOLECCIÓN

La recolección de la judía de verdeo es manual, siendo de gran importancia el momento fisiológico de recolección para aumentar el rendimiento comercial.

La frecuencia con que se realiza esta operación oscila entre 7 y 12 días, dependiendo de la variedad y el ciclo de cultivo.

La recolección de la judía de grano se realiza de forma mecanizada, aunque su cultivo debe realizarse en grandes superficies, emplear variedades adecuadas etc.

### 2.9.3 LECHUGA (*Lactuca sativa* L.):

#### ORIGEN.

El origen de la lechuga no parece estar muy claro, aunque algunos autores afirman que procede de la India, aunque hoy día los botánicos no se ponen de acuerdo, por existir un seguro antecesor de la lechuga, *Lactuca scariola* L., que se encuentra en estado silvestre en la mayor parte de las zonas templadas. Mallar (1978), siendo las variedades cultivadas actualmente una hibridación entre especies distintas.

El cultivo de la lechuga se remonta a una antigüedad de 2.500 años, siendo conocida por griegos y romanos. Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hoja suelta, aunque las acogolladas eran conocidas en Europa en el siglo XVI (Macasa.es).

#### TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.

- La lechuga es una planta anual y autógama, perteneciente a la familia *Compositae* y cuyo nombre botánico es *Lactuca sativa* L.
- Raíz: la raíz, que no llega nunca a sobrepasar los 25 cm. de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones.
- Hojas: las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo (variedades romanas), y en otros se acogollan más tarde. El borde de los limbos puede ser liso, ondulado o aserrado.
- Tallo: es cilíndrico y ramificado.
- Inflorescencia: son capítulos florales amarillos dispuestos en racimos o corimbos.
- Semillas: están provistas de un vilano plumoso.

#### IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

La importancia del cultivo de la lechuga ha ido incrementándose en los últimos años, debido tanto a la diversificación de tipos varietales como al aumento de la cuarta gama.

China se sitúa en la cabeza con una producción de 8.005.000 de toneladas en el año 2002. España para en ese mismo período se situaba en tercera posición con una producción de 914.900 toneladas (Infoagro.com. c)).

### MATERIAL VEGETAL.

Las variedades de lechuga se pueden clasificar en los siguientes grupos botánicos:

-Romanas: *Lactuca sativa* var. *Longifolia*. No forman un verdadero cogollo, las hojas son oblongas, con bordes enteros y nervio central ancho.

- Romana
- Baby

-Acogolladas: *Lactuca sativa* var. *Capitata*. Estas lechugas forman un cogollo apretado de hojas.

- Batavia
- Mantecosa o Trocadero
- Iceberg

-De hojas sueltas: *Lactuca sativa* var. *Inybacea*. Son lechugas que poseen las hojas sueltas y dispersas.

- Lollo Rossa
- Red Salad Bowl
- Cracarelle

-Lechuga espárrago: *Lactuca sativa* var. *Augustana*. Son aquellas que se aprovechan por sus tallos, teniendo las hojas puntiagudas y lanceoladas. Se cultiva principalmente en China y la India (Infoagro.com. c)).

### REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.

**Temperatura:** La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Durante el acogollado se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día y 3-5°C por la noche.

Este cultivo soporta peor las temperaturas elevadas que las bajas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30°C y como mínima temperaturas de hasta -6°C.

Cuando la lechuga soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia.

**Humedad relativa:** El sistema radicular de la lechuga es muy reducido en comparación con la parte aérea, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y soporta mal un periodo de sequía, aunque éste sea muy breve.

La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos agradece menos del 60%.

**Suelo:** Los suelos preferidos por la lechuga son los ligeros, arenoso-limosos, con buen drenaje, situando el pH óptimo entre 6,7 y 7,4.

En los suelos humíferos, la lechuga vegeta bien, pero si son excesivamente ácidos será necesario encalar (Itga.com).

### **PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.**

#### **Semillero.**

La multiplicación de la lechuga suele hacerse con planta en cepellón obtenida en semillero. Una vez transcurridos 30-40 días después de la siembra, la lechuga será plantada cuando tenga 5-6 hojas verdaderas y una altura de 8 cm., desde el cuello del tallo hasta las puntas de las hojas.

#### **Preparación del terreno.**

En primer lugar se procederá a la nivelación del terreno, especialmente en el caso de zonas encharcadizas, seguidamente se procederá al asurado y por último la acaballadora, formará varios bancos.

#### **Plantación.**

La plantación se realiza en caballones. La plantación debe hacerse de forma que la parte superior del cepellón quede a nivel del suelo, para evitar podredumbres al nivel del cuello y la desecación de las raíces.

#### **Riego.**

Los mejores sistemas de riego, que actualmente se están utilizando para el cultivo de la lechuga son, el riego por goteo (cuando se cultiva en invernadero), y las cintas de exudación (cuando el cultivo se realiza al aire libre), como es el caso del sudeste de España.

Existen otras maneras de regar la lechuga como el riego por gravedad y el riego por aspersión, pero cada vez están más en recesión, aunque el riego por surcos permite incrementar el nitrógeno en un 20%.

#### **Blanqueo.**

Las técnicas de blanqueo empleadas en lechugas de hoja alargada (tipo Romana), consisten en atar el conjunto de hojas con una goma. Actualmente la mayoría de las variedades cultivadas acogollan por sí solas. En caso de lechugas para hojas sueltas, el blanqueo se realiza con campanas de poliestireno invertidas. Si el cultivo es de invierno-primavera para evitar el espigado, se suele emplear la manta térmica, con el fin de que la planta se desarrolle más rápidamente, no se endurezca y no acumule horas de frío que le hagan subirse a flor. El blanqueo se realiza entre 5 y 7 días antes de la recolección.

#### **Abonado.**

El 60-65% de todos los nutrientes son absorbidos en el periodo de formación del cogollo y éstas se deben de suspender al menos una semana antes de la recolección.

El abonado de fondo puede realizarse a base de complejo 8-15-15, a razón de 50 g/m<sup>2</sup>.

### **Malas hierbas.**

Siempre que las malas hierbas estén presentes será necesaria su eliminación, pues este cultivo no admite competencia con ellas. Este control debe realizarse de manera integrada, procurando minimizar el impacto ambiental de las operaciones de escarda.

### **Recolección.**

La madurez está basada en la compactación de la cabeza. Una cabeza compacta es la que requiere de una fuerza manual moderada para ser comprimida, es considerada apta para ser cosechada. Una cabeza muy suelta está inmadura y una muy firme o extremadamente dura es considerada sobremadura.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES.**

### **Plagas.**

- TRIPS (*Frankliniella occidentalis*)
- MINADORES (*Liriomyza trifolii* y *Liriomyza huidobrensis*)
- MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*).
- PULGONES (*Myzus persicae*, *Macrosiphum solani* y *Narsonovia ribisnigri*)

### **Enfermedades.**

- ANTRACNOSIS (*Marssonina panattoniana*)
- BOTRITIS (*Botrytis cinerea*)
- MILDIU VELLOSO (*Bremia lactucae*)
- ESCLEROTINIA (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- SEPTORIOSIS (*Septoria lactucae*)
- VIRUS DEL MOSAICO DE LA LECHUGA (LMV).
- VIRUS DEL BRONCEADO DEL TOMATE (TSWV).

## **FISIOPATÍAS.**

-Latencia de la semilla y mala germinación; para romper la latencia se recomienda:

- Prerrefrigeración en cámara fría (2°C, 48 horas).
- Pregerminación con agua (48 horas a remojo).
- Pregerminación en cámara oscura.
- Tratamientos con solución de giberelinas (24 horas).

-Tip burn: se manifiesta como una quemadura de las puntas de las hojas más jóvenes y se origina fundamentalmente por la falta de calcio, en los órganos en los que aparece y además por un excesivo calor, salinidad, exceso de nitrógeno y defecto de potasio, desequilibrio de riegos y escasa humedad relativa. Las hojas con las puntas quemadas dan una apariencia desagradable y el margen de la hoja dañada es más débil y susceptible a pudriciones.

-Espigado o subida de la flor: diversos factores influyen en el desarrollo del espigado: características genéticas, endurecimiento de la planta en primeros periodos de cultivo, fotoperiodos largos, elevadas temperaturas, sequía en el suelo y exceso de nitrógeno. Esta fisiopatía afecta negativamente al acogollado de la lechuga.

-Antocianos en las hojas: en época de bajas temperaturas durante el ciclo del cultivo algunas variedades son muy sensibles al enrojecimiento de sus hojas, sobre todo la lechuga tipo *Trocadero*.

-Escarchas en primavera: pueden dar lugar a diversas alteraciones como descamaciones epidérmicas y desecaciones. Como medida preventiva se colocan campanas de poliestireno sobre las plantas.

-Granizo: afecta negativamente tanto por el daño directo como por el indirecto, ya que sobre las heridas pueden desarrollarse patógenos secundarios, afectando a la comercialización del producto.

-Punteado pardo: es una fisiopatía común debido a la exposición a bajas concentraciones de etileno que produce depresiones oscuras especialmente en la nervadura media de las hojas. Secundariamente, el etileno estimula la producción de compuestos fenólicos que conduce a la síntesis de pigmentos pardos. Bajo condiciones severas, las manchas pueden ser encontradas en el tejido verde de las hojas y en todo el cogollo. Esta fisiopatía hace a la lechuga no comercial. La contaminación por etileno puede originarse por montacargas que trabajan o funcionan con propano, transporte de cargas mixtas, o almacenaje con frutas generadoras de etileno tales como manzanas y peras.

-Mancha parda (brown stain): los síntomas de esta fisiopatía son grandes manchas deprimidas de color amarillo rojizo principalmente en la nervadura media de las hojas. Estas pueden oscurecerse o agrandarse con el tiempo. La mancha parda en algunos casos se observa como un veteado pardo rojizo. La mancha parda es causada por la exposición a atmósferas con CO<sub>2</sub> sobre 3%, especialmente a bajas temperaturas.

-Costilla rosada (pink rib): es una fisiopatía en la cual la nervadura de la hoja adquiere una coloración rojiza. La sobremadurez de los cogollos y el almacenaje a altas temperaturas incrementan este desorden. Las exposiciones a etileno no incrementan esta fisiopatía y atmósferas con bajo oxígeno no lo controlan (Infoagro.com. c)).

#### 2.9.4 MELÓN (*Cucumis melo* L.):

##### ORIGEN

No existe un criterio homogéneo en lo referente al origen del melón, aunque la mayoría de los autores acepta que el melón tiene un origen africano. Si bien, hay algunos que consideran la India como el centro de domesticación de la especie, ya que es donde mayor variabilidad se encuentra para la misma. Afganistán y China son considerados centros secundarios de diversificación del melón y también en España la diversidad genética es importante.

##### TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

- Familia: *Cucurbitaceae*.
- Nombre científico: *Cucumis melo* L.
- Planta: anual herbácea, de porte rastrero o trepador.
- Sistema radicular: abundante, muy ramificado y de rápido desarrollo.
- Tallo principal: están recubiertos de formaciones pilosas, y presentan nudos en los que se desarrollan hojas, zarcillos y flores, brotando nuevos tallos de las axilas de las hojas.
- Hoja: de limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3-7 lóbulos con los márgenes dentados. Las hojas también son vellosas por el envés.
- Flor: las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. Las masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, aunque siempre junto a las masculinas. El nivel de elementos fertilizantes influye en gran medida sobre el número de flores masculinas, femeninas y hermafroditas así como sobre el momento de su aparición. La polinización es entomófila.
- Fruto: su forma es variable (esférica, elíptica, aovada, etc.); la corteza de color verde, amarillo, anaranjado, blanco, etc., puede ser lisa, reticulada o estriada. La pulpa puede ser blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa. La placenta contiene las semillas y puede ser seca, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia. Resulta importante que sea pequeña para que no reste pulpa al fruto y que las semillas estén bien situadas en la misma para que no se muevan durante el transporte.

## IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El melón es un producto bien conocido y aceptado por los consumidores europeos. Por ser un fruto que se produce en zonas tropicales secas, en Europa se dan con estacionalidad (primavera y verano) producciones importantes como por ejemplo en España.

En los últimos años la superficie de melón ha ido disminuyendo, aunque la producción se ha ido manteniendo prácticamente igual. Esto indica la utilización de variedades híbridas de mayor rendimiento y una mejora y especialización del cultivo.

## PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

**Clima:** el planta de melón es de climas cálidos y no excesivamente húmedos, de forma que en regiones húmedas y con escasa insolación su desarrollo se ve afectado negativamente, apareciendo alteraciones en la maduración y calidad de los frutos.

**Temperatura:** Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo

*Tabla 3: Temperaturas críticas para el desarrollo del melón.*

| Helada                     |        | 1°C     |
|----------------------------|--------|---------|
| Detención de la vegetación | Aire   | 13-15°C |
|                            | Suelo  | 8-10°C  |
| Germinación                | Mínima | 15°C    |
|                            | Óptima | 22-28°C |
|                            | Máxima | 39°C    |
| Floración                  | Óptima | 20-23°C |
| Desarrollo                 | Óptima | 25-30°C |
| Maduración del fruto       | Mínima | 25°C    |

**Humedad:** al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65% - 75%, en floración del 60-70% y en fructificación del 55-65%.

La planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad.



**Luminosidad:** la duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos.

Días largos y temperaturas elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios.

**Suelo:** la planta de melón no es muy exigente en suelo, pero da mejores resultados en suelos ricos en materia orgánica, profundos, mullidos, bien drenados, con buena aireación y pH comprendido entre 6 y 7. Si es exigente en cuanto a drenaje, ya que los encharcamientos son causantes de asfixia radicular y podredumbres en frutos. (Camacho, F., 2009).

## MATERIAL VEGETAL

-Los tipos de melones más importantes son:

- **Melón amarillo.** Dentro de este grupo existen dos tipos: el Amarillo canario y el Amarillo oro. El primero es de forma más oval y algo más alargado. La piel del fruto es lisa y de color amarillo en la madurez, sin escriturado. La pulpa es blanca, crujiente y dulce (12-14°Brix). La planta en general es menos vigorosa que la del resto de los melones. Su ciclo de cultivo suele durar 90-115 días, según variedades. Poseen buena conservación.
- **Melones verdes españoles.** Dentro de este grupo existen tres tipos: Piel de sapo, Rochet y Tendral. Los Piel de sapo se caracterizan por poseer frutos uniformes en cuanto a calidad y producción, alargados, con pesos comprendidos entre 1,5 y 2,5 kg, con pulpa blanco-amarillenta, compacta, crujiente, muy dulce (12-15° Brix) y poco olorosa. La corteza es fina, de color verde, con manchas oscuras que dan nombre a este tipo de melones. Su precocidad es media-baja (ciclo de unos 100 días), su conservación aceptable (2-3 meses) y su resistencia al transporte muy buena. La planta es vigorosa. Los melones tipo Rochet se caracterizan por su buena calidad, precocidad media (aproximadamente 100 días), buena producción, frutos alargados con pesos de 1,5-2 kg, piel lisa, ligeramente acostillada y con cierto escriturado, sobre todo en las extremidades, de color verde. La pulpa es blanca-amarillenta, compacta, poco aromática, muy azucarada (14-17° Brix) y de consistencia media. Buena resistencia al transporte pero corta conservación (1-2 meses máximos). El melón tipo Tendral es originario del sudeste español, de gran resistencia al transporte y excelente conservación. El fruto es bastante pesado (2-3 kg), de corteza rugosa de color verde oscuro y un elevado grosor que le confiere gran resistencia al transporte. Es uniforme, redondeado y muy asurcado pero sin escriturado. La pulpa es muy sabrosa, blanca, firme, dulce y nada olorosa. La planta es de porte medio, vigorosa, con abundantes hojas, aunque no llega a cubrir todos los frutos, por lo que deben cuidarse los daños producidos por el sol. Es una planta para ciclos tardíos de aproximadamente 120 días.
- **Melones Cantaloup.** Presenta frutos precoces (85-95 días), esféricos, ligeramente aplastados, de pesos comprendidos entre 700 y 1200 gramos, de costillas poco marcadas, piel fina y pulpa de color naranja, dulce (11-15°Brix) y de aroma característico. El rango óptimo de sólidos solubles para la recolección oscila entre 12 y 14°Brix, ya que por encima de 15°Brix la conservación es bastante corta. Existen variedades de piel lisa (europeos, conocidos como “Charentais” o “Cantaloup”) y variedades de piel escriturada (americanos, conocidos como “Supermarket italiano”). Cuando alcanza la plena madurez el color de la

piel cambia hacia amarillo. La planta adquiere un buen desarrollo, con hojas de color verde-gris oscuro.

- **El melón Honeydew**, tiene una cáscara verde amarilla granulosa y pulpa naranja. Está adaptado a climas secos y cálidos, con la piel lisa o estriada, de madurez tardía y con una buena aptitud a la conservación.
- **Melones Galia**. Presenta frutos esféricos, de color verde que vira a amarillo intenso en la madurez, con un denso escriturado. Pulpa blanca, ligeramente verdosa, poco consistente, con un contenido en sólidos solubles de 14 a 16°Brix. Híbrido muy precoz (80-100 días, según la variedad), con un peso medio del fruto de 850-1900 gramos.
- **Melones de larga conservación**. Presentan básicamente tres ventajas: alto contenido en azúcar (1-2°Brix más alto que los híbridos normales de su categoría), mayor tiempo de conservación (almacenaje mínimo de 12 días a temperatura ambiente) y excelente calidad de pulpa (sólida y no vitrescente). Se adaptan bien al transporte, ya que su piel es menos susceptible a daños. Se puede hablar de “marcas” de melón larga vida de calidad reconocida y demandada por los mercados extranjeros, que agrupan la producción de varias empresas de origen para vender en destino (Infoagro.com d)).

## PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

### Marcos de plantación

En cultivos rastreros los marcos de plantación más frecuentes son de 2 m x 0,75 m y 2 m x 0,5 m, dando densidades de plantación que oscilan entre 0,75 y 1 planta metro cuadrado. Cuando se tutoran las plantas se recomiendan densidades de 1,25-1,5 plantas metro cuadrado y hasta 2 plantas metro cuadrado cuando la poda es a un solo tallo.

### Siembra y trasplante

Se puede elegir entre un sistema u otro dependiendo de la época de cultivo, pero para producciones precoces estamos obligados a realizar la siembra en semillero debido a la limitación de la temperatura del suelo en los meses de diciembre a febrero.

Para la siembra directa la temperatura mínima del suelo debe ser de 16 °C, colocando una semilla por golpe que se cubre con 1,5-2 cm de arena, turba o humus de lombriz.

Cuando se realiza la siembra en semillero, el trasplante se realiza a las 6-7 semanas, con al menos la primera hoja verdadera bien desarrollada, aunque el óptimo sería que tuviera dos hojas verdaderas bien formadas y la tercera y cuarta mostradas.

### Polinización

Las colmenas de abejas se colocaran a razón de al menos una por cada 5000 metros cuadrados, cuando empieza a observarse la entrada en floración del cultivo. Dichas colmenas se disponen en el exterior del invernadero cerca de una apertura y se retirarán cuando se observe que el cuaje está realizado.

Para que haya una buena polinización se requiere que la temperatura no descienda de 18°C, alcanzando unos valores óptimos entre 20 y 21°C.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

### Plagas:

-Araña roja (*Tetranychus urticae* (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE)).

-Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) y *Bemisia tabaci* (Genn.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)).

-Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE)).

-Trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)).

-Minadores de hoja (*Liriomyza trifolii* (Burgess) (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza bryoniae* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza strigata* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza huidobrensis* (DIPTERA: AGROMYZIDAE)).

-Orugas (*Spodoptera exigua* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis armigera* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Chrysodeisis chalcites* (Esper) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Autographa gamma* (L.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)).

-Nemátodos (*Meloidogyne javanica*, *M. arenaria*, *M. incognita*. (TYLENCHIDA: HETERODERIDAE)).

### Enfermedades:

-“Ceniza” u oídio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht) Pollacci. ASCOMYCETES: ERYSIPHALES)).

-Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis* (Berck & Curtis) Rostovtsev).

-*Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* (L & C) Snyder & Hansen.

-Chancro gomoso del tallo (*Didymella bryoniae* (Auersw) REM. ASCOMYCETES: DOTHIDEALES).

-Virus de las venas amarillas del pepino (cucumber vein yellowing virus) (CVYV).

### FISIOPATÍAS

-Deformación del fruto: puede tener su origen en una o varias de las siguientes causas: una mala polinización, un estrés hídrico, incorrecta utilización de ciertos fitorreguladores empleados para mejorar el engorde y el cuajado del melón, deficiente fecundación por inactividad o insuficiencia de polen, condiciones climáticas adversas, etc.

-Golpe de sol: manchas blanquecinas en los frutos ocasionadas como consecuencia de la incidencia directa de los rayos de sol asociada a las altas temperaturas.

-Rajado del fruto: se produce principalmente de forma longitudinal. Está provocado por desequilibrios de la humedad ambiental o del riego (exceso de agua o estrés hídrico en las fases previas a la maduración final), por cambios bruscos de la CE de la solución nutritiva, normalmente por ser muy baja en los momentos de la maduración, o por mantener el fruto maduro demasiado tiempo en la planta.

-Manchas en los frutos: son más evidentes en melones de “tipo Amarillo”, presentando manchas marrones dispersas por la superficie del fruto que tienen su origen en condiciones de elevada humedad relativa, en quemaduras ocasionadas por los tratamientos fitosanitarios, o depósitos de polen.

-Aborto: el aborto de frutos recién cuajados se produce debido a una carga excesiva de frutos, una falta de nutrientes y de agua, o ambas causas.

### RECOLECCIÓN

Los melones Cantaloupe se cosechan por madurez y no por tamaño. Idealmente, la madurez comercial corresponde al estado firme-maduro o "3/4 desprendido", que se identifica cuando al cortar la fruta suavemente, ésta se desprende de la planta. Los melones Cantaloupe maduran después de la cosecha, pero su contenido de azúcar no aumenta. El color externo de los frutos en estado "3/4 desprendido" varía entre cultivares, pudiendo caracterizarse por la presencia de tintes verdosos. El color de la piel en estos cultivares es típicamente gris a verde opaco cuando el fruto no tiene madurez comercial, verde oscuro uniforme en madurez comercial y amarillo claro en plena madurez de consumo. Otro indicador de la madurez comercial apropiada, es la presencia de una red bien formada y realzada en la superficie de la fruta.

Los melones Honeydew se cosechan por madurez y no por tamaño. La madurez es difícil de juzgar debido a que en esta fruta no se presenta un proceso de abscisión claro (desprendimiento o separación de la fruta de la planta). Los grados de madurez se agrupan principalmente, en base a cambios en el color de "fondo" (el color general de la piel o cáscara, no sus tintes verdosos o amarillentos) de la fruta, el cual pasa de verdoso a crema con algunos tintes amarillos.

#### Grados de Madurez Comercial:

-Maduro fisiológicamente, inmaduro para consumo: color de fondo blanco con tintes verdosos, sin aroma característico, piel vellosa y todavía no cerosa. La norma de California establece como índice de cosecha legal un mínimo de 10% de sólidos solubles totales (10°Brix).

-Maduro fisiológicamente y en proceso de maduración de consumo: color de fondo blanco con trazas de tintes verdes, piel ligeramente cerosa, punta floral firme que no cede bajo presión manual, ligero aroma o sin aroma. Comercialmente, es el estado de madurez preferido.

-Maduro (con madurez de consumo): color de fondo blanco cremoso con tintes amarillos, piel claramente cerosa, aroma característico notable, la punta floral cede ligeramente a la presión manual.

### COMERCIALIZACIÓN

Para su comercialización hay que tener en cuenta el tipo de melón y el mercado al que va destinado, existiendo una serie de requisitos que afectan en general al tamaño y al índice refractométrico, aunque en algunos tipos y para algunos mercados se exigen frutos con una relación longitud/anchura. Mientras que la mayoría de los mercados demandan una buena presentación del producto, el mercado español es bastante más exigente en cuanto al sabor.

#### 2.9.5 SANDÍA (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai):

##### ORIGEN:

Su origen lo encontramos en las áridas tierras de África, de hecho, los egipcios fueron grandes consumidores de esta fruta. Desde el Valle del Nilo viajaría a China y Europa, donde sería muy apreciada, especialmente por los comerciantes, que encontraban en ella un sustento refrescante para los largos días de viaje (Ministerio de desarrollo Agropecuario de Panamá).

##### MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA

- Familia: *Cucurbitaceae*.
- Nombre científico: *Citrullus lanatus* (Thunb). Sinónimos: *C. Vulgaris* y *Colocynthis citrullus*.
- Planta: anual herbácea, de porte rastrero o trepador.
- Sistema radicular: muy ramificado. Raíz principal profunda y raíces secundarias distribuidas superficialmente. Actualmente este órgano carece de importancia, ya que alrededor del 95 % de la sandía se cultiva injertada sobre patrón de *C. Máxima* x *C. Moschata*, totalmente afín con la sandía. Este híbrido interespecífico se introdujo en la provincia de Almería a mediados de los 80 para resolver los problemas de fusariosis (agente causal *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*), tras comprobar que la introducción de genes de resistencia a esta enfermedad en algunas variedades

comerciales no aseguraba una producción normal en suelos muy contaminados. Adicionalmente, dicho patrón ofrece resistencia a *Verticilium* y tolerancia a *Pythium* y Nematodos, confiriendo gran vigor a la planta y un potente sistema radicular con raíces suberificadas de gran tamaño.

- Tallos: de desarrollo rastrero. En estado de 5-8 hojas bien desarrolladas el tallo principal emite las brotaciones de segundo orden a partir de las axilas de las hojas. En las brotaciones secundarias se inician las terciarias y así sucesivamente, de forma que la planta llega a cubrir 4-5 metros cuadrados. Se trata de tallos herbáceos de color verde, recubiertos de pilosidad que se desarrollan de forma rastrera, pudiendo trepar debido a la presencia de zarcillos bífidios o trifidos, y alcanzando una longitud de hasta 4-6 metros.
- Hoja: peciolada, pinnado-partida, dividida en 3-5 lóbulos que a su vez se dividen en segmentos redondeados, presentando profundas entalladuras que no llegan al nervio principal. El haz es suave al tacto y el envés muy áspero y con nerviaciones muy pronunciadas. El nervio principal se ramifica en nervios secundarios que se subdividen para dirigirse a los últimos segmentos de la hoja, imitando la palma de la mano.
- Flores: de color amarillo, solitarias, pedunculadas y axilares, atrayendo a los insectos por su color, aroma y néctar (flores entomógamas), de forma que la polinización es entomófila. La corola, de simetría regular o actinomorfa, está formada por 5 pétalos unidos en su base. El cáliz está constituido por sépalos libres (dialisépalo o corisépalo) de color verde. Existen dos tipos de flores: masculinas o estaminadas y femeninas o pistiladas, coexistiendo los dos sexos en una misma planta, pero en flores distintas (flores unisexuales). Las flores masculinas disponen de 8 estambres que forman 4 grupos soldados por sus filamentos.

Las flores femeninas poseen estambres rudimentarios y un ovario ínfero vellosos y ovoide que se asemeja en su primer estadio a una sandía del tamaño de un hueso de aceituna (fruto incipiente), por lo que resulta fácil diferenciar entre flores masculinas y femeninas. Estas últimas aparecen tanto en el brote principal como en los secundarios y terciarios, con la primera flor en la axila de la séptima a la décimo primera hoja del brote principal. Existe una correlación entre el número de tubos polínicos germinados y el tamaño del fruto.

- Fruto: Baya globosa u oblonga en pepónide formada por 3 carpelos fusionados con receptáculo adherido, que dan origen al pericarpo. El ovario presenta placentación central con numerosos óvulos que darán origen a las semillas. Su peso oscila entre los 2 y los 20 kilogramos. El color de la corteza es variable, pudiendo aparecer uniforme (verde oscuro, verde claro o amarillo) o a franjas de color amarillento, grisáceo o verde claro sobre fondos de diversas tonalidades verdes. La pulpa también presenta diferentes colores (rojo, rosado o amarillo) y las semillas pueden estar ausentes (frutos triploides) o mostrar tamaños y colores variables (negro, marrón o blanco), dependiendo del cultivar.

**EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO****EXIGENCIAS CLIMÁTICAS**

**Temperatura:** Temperaturas críticas en para la sandía en las distintas fases de desarrollo.

*Tabla 4: Temperaturas críticas para el desarrollo de la sandía.*

|                                   |        |          |
|-----------------------------------|--------|----------|
| <b>Helada</b>                     |        | 0 °C     |
| <b>Detención de la vegetación</b> |        | 11-13 °C |
| <b>Germinación</b>                | Mínima | 15 °C    |
|                                   | Óptima | 25 °C    |
| <b>Floración</b>                  | Óptima | 18-20 °C |
| <b>Desarrollo</b>                 | Óptima | 23-28 °C |
| <b>Maduración del fruto</b>       |        | 23-28 °C |

**Humedad:** La humedad relativa óptima para la sandía se sitúa entre 60 % y el 80 %, siendo un factor determinante durante la floración (Hernán y col., 2009).

**EXIGENCIAS EN SUELO**

La sandía no es muy exigente en suelos, aunque le van bien los suelos bien drenados, ricos en materia orgánica y fertilizantes.

**ELECCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL**

Pueden considerarse dos grupos de variedades híbridas existentes en el mercado:

- Variedades “**Tipo Sugar Baby**”, de corteza verde oscuro.
- Variedades “**Tipo Crimson**”, de corteza rayada.

Dentro de ambos tipos pueden considerarse sandías con semillas y sin semillas, aunque generalmente las sandías triploides se está, poniendo “tipo Crimson”, por lo que la piel rayada está siendo un carácter diferenciador para el consumidor entre sandía con semillas y sin semillas (Infoagro.com. e)).



### LABORES CULTURALES

#### Plantación

La planta procedente del semillero debe colocarse de forma que, el cepellón quede en contacto con el suelo, cubriéndolo con arena, evitando así la emisión de raíces por parte de la sandía por la humedad que proporciona el riego, ya que de lo contrario podrían presentarse problemas de ataque de *Fusarium*.

#### Polinización

Normalmente si las condiciones ambientales son favorables es aconsejable el empleo de abejas (*Aphis milifera*) como insectos polinizadores. El número de colmenas puede variar de 2 a 4 por hectárea, e incluso puede ser superior, dependiendo del marco de plantación, del estado vegetativo del cultivo y de la climatología.

#### Recolección

Generalmente esta operación es llevada a cabo por especialistas, guiándose por los siguientes síntomas externos:

- El zarcillo que hay en el pedúnculo del fruto está completamente seco, o la primera hoja situada por encima del fruto está marchita.
- Al golpear el fruto con los dedos se produce un sonido sordo.
- Al oprimir el fruto entre las manos se oye un sonido claro como si se resquebrajase interiormente.
- Al rayar la piel con las uñas, ésta se separa fácilmente.
- La “cama” del fruto toma un color amarillo marfil.
- La capa cerosa (pruina) que hay sobre la piel del fruto ha desaparecido.
- El fruto ha perdido el 35-40 % de su peso máximo.

### MARCOS DE PLANTACIÓN

Los marcos de plantación más comunes en sandía son los de 2 m x 2 m y 4 m x 1m. El primero tiene el inconveniente de que se cubre la superficie muy pronto e incluso a veces antes de que se hayan desarrollado suficientes flores femeninas, ya que éstas aparecen a partir de la quinta o sexta coyuntura. El segundo marco es más apropiado, ya que además permite un mejor aprovechamiento del agua y de los nutrientes y el descanso de cierta parte del terreno (por la disposición de los ramales portagotos, que se colocan pareados por línea de cultivo) y un ahorro en la colocación de materiales de semiforzado.



## PLAGAS Y ENFERMEDADES

### Plagas:

-Araña roja (*Tetranychus urticae* (Koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE)).

-Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) y *Bemisia tabaci* (Genn.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)).

-Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE)).

-Trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)).

Minadores de hoja (*Liriomyza trifolii* (Burgess) (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza bryoniae* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza strigata* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza huidobrensis* (DIPTERA: AGROMYZIDAE)).

-Orugas (*Spodoptera exigua* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis armigera* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Chrysodeisis chalcites* (Esper) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Autographa gamma* (L.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)).

-Nemátodos (*Meloidogyne* spp. (TYLENCHIDA: HETERODERIDAE)).

### Enfermedades:

-“CENIZA” U OÍDIO DE LAS CURCUBITÁCEAS (*Sphaerotheca fuliginea* (Scheelecht) Pollacci. ASCOMYCETES: ERYSIPHAELES).

## FISIOPATÍAS

### Rajado del fruto

Cuando el fruto es pequeño se produce sobre todo por un exceso de humedad ambiental ocasionado por un cambio de temperatura brusco o una mala ventilación. También influyen, pero en menor medida, las fluctuaciones en la conductividad.

### Abortos de frutos

Puede tener lugar por varias causas: excesivo vigor de la planta, autoaclareo de la planta, mal manejo del abonado y riego, elevada humedad relativa, etc.

### Asfixia radicular

Se produce la aparición de raíces adventicias y marchitamiento general de la planta por un exceso de humedad que provoca ausencia de oxígeno en el suelo. Puede verse influenciada por: suelo demasiado arcilloso y con mal drenaje, alta salinidad en suelo, elevada humedad ambiental, mal manejo del riego, etc. (Infoagro.com. e)).

## POSTCOSECHA

### COSECHA

La sandía (*Citrullus lanatus* Thunb.) debe recolectarse cuando está completamente maduro. La mancha de suelo (la porción del fruto que descansa sobre la tierra) cambia de blanco pálido a amarillo cremoso en el estado apropiado de corte. Otro indicador de cosecha es el marchitamiento (no la desecación) del zarcillo más próximo al área de contacto entre la fruta y el pedúnculo.

### 2.9.6 CALABAZA (*Cucurbita maxima* L.):

#### ORIGEN:

El género *Cucurbita*, de la familia de las cucurbitáceas, comprende un grupo de especies cultivadas por sus frutos, sus flores y sus semillas comestibles, conocidas como ayotes (del Náhuatl ayotli), zapallos (sólo las especies comestibles), calabazas, calabacines, auyamas (República Dominicana o Colombia y Venezuela). La diversidad de los cultivares y la facilidad con que las especies de *Cucurbita* se hibridan lleva a mucha confusión acerca de su nomenclatura (Conocimientosweb.info).

Existe suficiente evidencia arqueológica para considerar que las cucurbitáceas comenzaron a cultivarse por primera vez, de manera sistemática, en los estados de Puebla, Oaxaca y el Estado de México. Su cultivo también se practicó en épocas prehispánicas en prácticamente toda Mesoamérica, en la trilogía milpera, junto con el maíz y el frijol. También se conoció y se cultivó en otras culturas americanas, como en el caso del Perú, donde se ha encontrado cerámica Mochica con representación del zapallo. Más tarde, a partir del siglo XVI, se llevó a Europa, Asia y África.

Los ejemplares suelen ser dioicos, no es raro que den flores sólo de un sexo. Las flores, de buen tamaño, están adaptadas a la polinización por abejas de los géneros *Peponapis* y *Xenoglossa*. Los frutos son el producto por el que se cultivan habitualmente: técnicamente son pepónides (un tipo de baya), y varían espectacularmente de tamaño entre especies, alcanzando varios kilogramos de peso en *C. maxima*, y de forma; los hay alargados, cilíndricos y esféricos, más o menos bulbosos, y de colores que van del amarillo pálido al verde intenso. La piel del fruto se endurece a medida que avanza la temporada; a su aparición a comienzos del verano es tierna y frágil, pero se endurece y engrosa (Conocimientosweb.info).

## TAXONOMÍA Y DESCRIPCIÓN:

El género *Cucurbita* posee cuatro especies que se cultivan para la obtención de lo que conocemos como calabazas o “calabazas de invierno”: *C. maxima*, *C. moschata*, *C. mixta* y *C. pepo*. En general son plantas monoicas o andromonoicas, anuales, con un hábito de crecimiento que es por lo general rastrero o trepador, aunque también existen tipos semierectos que crecen en forma de arbusto. Los tallos son hispídeos o escabrosos, huecos, angulosos y con tendencia a producir raíces en los nudos. El género presenta zarcillos ramificados, que en los tipos semierectos están abortados. Las hojas son de lámina simple y lobuladas. Las flores femeninas son solitarias, con tres estaminodios, un estilo corto y de tres a cinco estigmas, el ovario es tricarpelar, ocasionalmente con 4 ó 5 carpelos; las flores masculinas están sobre largos pedúnculos, solitarias o en fascículos y presentan anteras unidas. La corola, en ambos sexos es grande, amarilla, gamopétala y semilobulada.

De las cuatro especies de calabaza que se cultivan en el mundo, la de mayor importancia es la *Cucurbita máxima Duchesne*, que tiene tallos redondos, blandos, de crecimiento indefinido, poco hirsutos, con hojas grandes, de láminas orbiculares, no lobuladas y de base cordiforme. Las flores son de corola amarilla y con el pedúnculo de inserción en el fruto, de forma cilíndrica y sin surcos. El fruto es voluminoso, pudiendo pesar más de 15 kilos, de color variable y carne anaranjada.

La especie *Cucurbita moschata Duchesne* es de tallos angulosos, erizados, de crecimiento indefinido, de hojas poco enhiestas y de tacto aterciopelado que caracteriza a la especie, con manchas blanquecinas, y poco lobuladas, pedúnculo de inserción del fruto ensanchado (acampanado) y con surcos. Las flores son amarillas de pétalos grandes y erectos. El fruto es de color apagado, de carne poco dura y el típico sabor “moscado”. La especie *Cucurbita mixta Pang*, presenta un tallo fuerte angular y sin asperezas, hojas anchas, cordadas, escasamente lobuladas y con algunas manchas blanquecinas en la lámina. El pedúnculo es ancho pero no se ensancha en la inserción del fruto. Los frutos son variables, de carne blanda o dura y de color blanquecino-amarillento.

También son considerados calabazas algunos cultivares de *Cucurbita pepo L.*, aunque en conjunto esta especie está considerada como “calabaza de verano” y la mayor parte de las variedades comerciales pertenecen a la variedad botánica condensa, conocidas en nuestro país como “calabacines” (Agrocope.com).

## VARIEDADES BOTÁNICAS PRINCIPALES:

Partiendo de la variedad de especies que engloba el término calabaza, hay un importante número de cultivares, entre los que cabe destacar:

- Variedad máxima: VERDE DE ESPAÑA, DULCE DE HORNO, MAMMOTH, etc.
- Variedad turbaniformis: BUTTERCUP, ESSEX HYBRID, FRENCH HYBRID, etc. (tienen forma de turbante).
- De la especie *Cucurbita moschata*: CABELLO DE ANGEL, BUTTERNUT, LONG CROOKNECK, TOTANERA, etc.
- De la especie *Cucurbita mixta*: CUSHAW, etc.

### PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CALABAZA:

Se observa como China es el líder mundial de la producción de calabaza, sobrepasando las cinco millones de toneladas. Cuba se encuentra entre las punteras de América latina retomando la posición que había perdido en años anteriores. Según la FAO (2005) el país más exportador de calabaza del mundo es México con más del 40 % de su producción a Estados Unidos, donde prefiere la especie cucurbitácea *Pepo L* que es la más comerciada (Monografias.com).

### IMPORTANCIA EN ESPAÑA:

Sevilla, Murcia y Valencia son algunas de las provincias importantes en producción de calabazas. La siembra suele hacerse en abril y mayo directamente en líneas distantes entre sí unos 2 metros en zonas de regadío. En zonas de secano se puede dejar una distancia entre hoyos de hasta 5 metros. La recolección se lleva a cabo normalmente entre octubre y noviembre. Cada planta da entre uno y cuatro frutos, algunos de gran peso y tamaño. (Agrocope.com).

### SIEMBRA:

Para iniciar el cultivo de la calabaza se utiliza la semilla, la siembra es directa de 1 Kg. a 1.5 Kg. / ha, disponiéndose de 2 a 3 semillas por nido, que deben quedar separadas entre sí, se siembra a golpe con una profundidad de 2 a 3 cm., hay que remojar previamente la semilla 24 horas antes de la siembra y el volumen de agua será el doble del que ocupen las semillas. El espacio entre plantas (narigón) y entre surco (camellon) depende a la variedad que se explote, se practica el raleo cuando la planta tengas dos hojas verdaderas, eliminando la más débil. En caso de que no germine sustituye por otra.

La semilla necesita poca agua en el suelo para germinar. El poder germinativo de la semilla dura varios años; cuanto más duro es el fruto, mayor es el poder germinativo y más rápido la germinación.

### PRINCIPALES MARCOS DE SIEMBRA:

El marco de siembra está en función de la arquitectura de cada variedad.

Cucurbitáceas de guías largas:

- 6 x 1 m
- 4,5 x 1,4 m
- 5 x 1

Cucurbitácea de guías cortas:

- 2.7 x 1.8 m
- 5 x 1 m

### REQUERIMIENTOS DEL SUELO:

La calabaza es una planta que no necesita muchos insumos para cultivarse, prefieren suelos sueltos, moderadamente tolerantes a la acidez en un pH 5,5-6,8. Es bastante resistente a la sequía pues el sistema radical puede llegar hasta 1,5 m de profundidad. Son medianamente invulnerables a la salinidad del suelo. Para la producción temprana se facilitan los suelos arenosos, ricos en materia orgánica. (Monografias.com).

### ABONADO:

No abonar con compost pues causaría un exceso de nutrientes a la planta y humedad que no convienen a la planta debido al aprovechamiento que ejerce su gran sistema radicular.

### TEMPERATURAS:

Para la siembra una temperatura mínima de 15°C y con luna menguante

Para el cultivo temperatura óptima entre los 18 y los 24°C.

Crece en zonas de clima cálido a tropical, con buena humedad (Bricopage.com).

### PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA CALABAZA:

#### Plagas:

-Araña roja (*Tetranychus urticae* (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE)).

-Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) y *Bemisia tabaci* (Genn.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)).

-Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE)).

-Orugas (*Spodoptera exigua* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis armigera* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Chrysodeisis chalcites* (Esper) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Autographa gamma* (L.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)).

-Nemátodos (*Meloidogyne* spp. (TYLENCHIDA: HETERODERIDAE)).

**Enfermedades:**

-“Ceniza” u oídio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht) Pollacci.

(ASCOMYCETES: ERYSIPHALES)).

-Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis* (Berck & Curtis) Rostovtsev). (Infojardin.com).

**COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN:**

La cosecha se lleva a cabo a los 3-5 meses de la siembra, según los cultivares. Cuando los frutos maduran, cambian de color y su piel se endurece, estarán listos para su recolección. La recolección de las calabazas se realiza en forma manual dejando siempre un pedúnculo de unos pocos centímetros, sobre todo si se pretenden almacenar. (Monografias.com).

**2.9.7 GUINDILLA O PIMIENTO PICANTE (*Capsicum annuum* L.):****ORIGEN**

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annuum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses.

Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum* L.), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente.

**TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA**

- Familia: *Solanaceae*.
- Especie: *Capsicum annuum* L.
- Planta: herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).
- Sistema radicular: pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.
- Tallo principal: de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 ó 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta

el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).

- Hoja: entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.
- Flor: las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%.
- Fruto: baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 milímetros.

### IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El éxito del pimiento radica en que es un cultivo con cuatro destinos de consumo: pimiento en fresco, para pimentón, como pimiento picante (guindilla) y para conserva.

El pimiento es uno de los cultivos hortícolas bajo invernadero con mayor superficie cultivada en nuestro país, localizándose casi la mitad de la producción en Almería, Alicante y Murcia.

El mayor productor de pimientos y guindillas en 2002 fue China con 10.533.584 toneladas con una España en cuarta posición con 989.600 toneladas. (Infoagro.com. f))



## REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

**Temperatura:** Temperaturas críticas para pimiento en las distintas fases de desarrollo.

*Tabla 5: Temperaturas críticas para el desarrollo del pimiento.*

| FASES DEL CULTIVO          | TEMPERATURA (°C)             |        |        |
|----------------------------|------------------------------|--------|--------|
|                            | ÓPTIMA                       | MÍNIMA | MÁXIMA |
| Germinación                | 20-25                        | 13     | 40     |
| Crecimiento vegetativo     | 20-25 (día)<br>16-18 (noche) | 15     | 32     |
| Floración y fructificación | 26-28 (día)<br>18-20 (noche) | 18     | 35     |

**Humedad:** la humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados.

**Luminosidad:** es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración.

**Suelo:** los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7. (Ecured.cu).

## MATERIAL VEGETAL

Pueden considerarse tres grupos varietales en pimiento:

- **Variedades dulces:** son las que se cultivan en los invernaderos. Presentan frutos de gran tamaño para consumo en fresco e industria conservera.



- **Variedades de sabor picante (guindillas):** muy cultivadas en Sudamérica, suelen ser variedades de fruto largo y delgado.
- **Variedades para la obtención de pimentón:** son un subgrupo de las variedades dulces.

## PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

### Marcos de plantación

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y según el tipo de poda de formación, es posible aumentar la densidad de plantación a 2,5-3 plantas por metro cuadrado.

### Poda de formación

Es una práctica cultural frecuente y útil que mejora las condiciones de cultivo en invernadero y como consecuencia la obtención de producciones de una mayor calidad comercial. Ya que con la poda se obtienen plantas equilibradas, vigorosas y aireadas, para que los frutos no queden ocultos entre el follaje, a la vez que protegidos por él de insolaciones.

### Aporcado

Práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En terrenos enarenados debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena.

### Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos de guindilla se parten con mucha facilidad.

Las plantas en invernadero son más tiernas y alcanzan una mayor altura, por ello se emplean tutores que faciliten las labores de cultivo y aumente la ventilación.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

### Plagas:

-Araña roja (*Tetranychus urticae* (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE)).

-Araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (ACARINA: TARSONEMIDAE)).

-Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) y *Bemisia tabaci* (Genn.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)).

-Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE)).

- Trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)).
- Orugas (*Spodoptera exigua* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis armigera* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Chrysodeisis chalcites* (Esper) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Autographa gamma* (L.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)).
- Cochinillas (*Pseudococcus affinis* Maskell) (HOMOPTERA: PSEUDOCOCCIDAE).
- Nemátodos (*Meloidogyne javanica*, *M. arenaria* y *M. incognita*) (TYLENCHIDA: HETERODERIDAE).

### Enfermedades:

- Oidiopsis (*Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud).
- Podredumbre gris (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetrel. ASCOMYCETES: HELOTIALES. Anamorfo: *Botrytis cinerea* Pers.).
- Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary. ASCOMYCETES: HELOTIALES. Anamorfo: no se conoce.).
- Seca o tristeza (*Phytophthora capsici* Leonina. OOMYCETES: OERONOSPORALES).
- Roña o sarna bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. vesicatoria).
- Podredumbre blanda (*Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora* (Jones) Bergey et al.).

### FISIOPATÍAS

- Rajado del fruto: se produce por aportes irregulares de agua y/o altos niveles de humedad relativa en frutos maduros cuando se hincha el mesocarpio por un exceso de agua y rompe la epidermis. La sensibilidad es variable entre cultivares.
- Blossom-end rot o necrosis apical: alteración del fruto causada por una deficiencia de calcio durante su desarrollo. El aumento rápido de la temperatura, la salinidad elevada, el estrés hídrico y térmico, son factores que favorecen en gran medida la aparición de esta fisiopatía. La sensibilidad a esta fisiopatía es variable en función del cultivar.
- Infrutescencias: formación de pequeños frutos en el interior del fruto aparentemente normal. La causa de esta alteración puede ser de origen genético o por condiciones ambientales desfavorables.
- Partenocarpia: desarrollo de frutos sin semilla ni placenta.
- Sun calds o quemaduras de sol: manchas por desecación en frutos, como consecuencia de su exposición directa a fuertes insolaciones.
- Stip: manchas cromáticas en el pericarpo debido al desequilibrio metabólico en los niveles de calcio y magnesio. La mayor o menor sensibilidad va a depender de la variedad comercial.

-Asfixia radicular: la guindilla es una de las especies más sensibles a esta fisiopatía. Se produce la muerte de las plantas a causa de un exceso generalizado de humedad en el suelo, que se manifiesta por una pudrición de toda la parte inferior de la planta.

### **FITOTOXICIDAD**

La guindilla es una especie que manifiesta con facilidad síntomas de toxicidad por la aplicación de productos inadecuados y en ocasiones por las altas temperaturas posteriores a su aplicación. Dichos síntomas suelen traducirse en la aparición de deformaciones y manchas amarillas en hojas, intensas y rápidas defoliaciones, etc. También la raíz de pimiento es muy sensible a la salinidad, pudiendo tener lugar la muerte de las raicillas que se manifiesta claramente por un necrosamiento. (Infoagro.com. f)).

### **RECOLECCIÓN y POSTCOSECHA**

Los precios y la demanda por un lado y las temperaturas por otro, son los factores que van a determinar el momento y la periodicidad de esta operación.

-Calidad:

- Uniformidad de forma, tamaño y color típico del cultivar.
- Firmeza.
- Ausencia de defectos; tales como grietas, pudriciones y quemaduras de sol.

## MATERIALES Y MÉTODOS

## 1 MATERIALES Y MÉTODOS

### 1.1 LOCALIZACIÓN DE INVERNADEROS:

Los invernaderos donde se ha realizado el presente estudio se encuentran en la localidad de Salamanca (Figura 1), en la zona sur de la ciudad, próximo a Carbajosa de la Sagrada.

La provincia de Salamanca es una de las nueve que integran la Comunidad Autónoma de Castilla y León, y se encuentra situada en el extremo suroeste de dicha comunidad. Su extensión es de 12336 kilómetros cuadrados.

Limita al norte con la provincia de Zamora y en un pequeño espacio también con Valladolid, al este se encuentra la provincia de Ávila, al sur la de Cáceres y al oeste Portugal (Figura 2). Las tierras salmantinas se encuentran en su mayor parte en la denominada submeseta septentrional o norte, lo que hace que gran parte de su extensión sean tierras llanas, tan solo la zona sur de la provincia está ocupada por algunas de las sierras del Sistema Central.

La altitud media de la capital es de 830 metros sobre el nivel del mar, la capital está a 802 metros con una ubicación de 40°-50' N., 5°- 40' O.

El clima predominante es de continental con inviernos fríos y veranos calurosos. Así la capital tiene como temperatura media en Enero 3'7° y en Julio 24'2° lo que da una oscilación térmica de 20'5° C. El frío salmantino es seco y ello hace que resulte más fácilmente combatible y soportable. (Unex.usal.es).



Figura 1: Localización de Salamanca en su provincia.



Figura 2: Localización de Salamanca en el mapa de España.

### 1.2 ANÁLISIS DEL SUELO:

#### 1.2.1 TOMA DE MUESTRAS DEL SUELO:

Los distintos cultivos requieren unas necesidades nutritivas para su buena formación y crecimiento. Al ser cultivos muy diversos se tuvo que buscar un equilibrio a la hora de añadir los nutrientes al suelo. Previo a la enmienda nutritiva, se realizó un análisis del suelo. Para ello se tuvieron que

tomar muestras del suelo. Estas muestras fueron tomadas tanto de la parcela exterior como de la parcela interior (dentro del invernadero).

La toma de muestras se realiza en varias zonas de la parcela escogidas al azar. Estas zonas son limpiadas de malas hierbas con un azadón. A continuación con la ayuda de un palín extraemos un cubo de terreno o suelo, de este cubo quitamos la parte más superficial ya que puede estar más contaminada (sucia). Este terreno o suelo se echa en una carretilla y es mezclado con las distintas zonas de la parcela. Una vez mezclado se criba para eliminar las partículas de mayor tamaño y posibles partículas orgánicas. Esta operación es igual para ambas parcelas (Figura 3).

Una vez cribadas nos vamos al laboratorio de la universidad.



*Figura 3: Material empleado en la toma de muestras del suelo*

### **1.2.2 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS:**

En el laboratorio hacemos dos análisis, uno de ellos es el cálculo del pH y el otro es la analítica de los nutrientes del suelo.

Para ello preparamos dos muestras por suelo. Las muestras para calcular el pH se realizan pesando en una báscula de precisión 10 gramos de suelo, este suelo se introduce en un vaso de precipitados con 25 mililitros de agua destilada. Con ayuda de una varilla de cristal se agita bien, se deja reposar unos minutos. Mientras la muestra está reposando, encendemos el pH-metro, preparamos el tampón de esté y limpiamos el sensor. Pasados estos minutos de reposo de la muestra, volvemos a agitar y acto seguido la colocamos en el pH-metro siguiendo las instrucciones del aparato, tras unos segundos nos da el pH.

Esto lo realizamos con los dos suelos.

Para la siguiente analítica en tres recipientes de plástico echamos el suelo y lo saturamos con agua destilada, una vez saturada la muestra se deja reposar dos días.

A los dos días con ayuda de una bomba de vacío extraemos la disolución (Figura 4). Con la disolución obtenida y la ayuda de un fotómetro extraemos la cantidad de nutrientes del suelo (Figura 5).



*Figura 4: Bomba de vacío*



*Figura 5: Fotómetro*

### 1.2.3 ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS:

El pH de los suelos es el siguiente:

- Parcela exterior: pH 7.77.
- Parcela del invernadero: pH 7.80.

La analítica de nutrientes para la parcela exterior es:

- Amoníaco: 4 ppm.
- Nitrato: 2 ppm.
- Fósforo: 6 ppm.
- Potasio: 32 ppm.
- Calcio: 0 ppm.
- Magnesio: 20 ppm.
- Sulfato: 140 ppm

La analítica de nutrientes para el invernadero es:

- Amoníaco: 2.8 ppm.
- Nitrato: 28 ppm.
- Fósforo: 3,6 ppm.
- Potasio: 6 ppm.



- Calcio: 0 ppm.
- Magnesio: 20 ppm.
- Sulfato: 140 ppm.

El Nitrógeno asimilable se consume en su totalidad, y en cuanto al fósforo asimilable y potasio asimilable las necesidades van a variar si existe o no en el suelo previamente (Fernández, y col., 2007).

Siguiendo el método Spurway-Tamés, los datos característicos medidos en ppm del extracto son para el fósforo:

Menor de 5 ppm: Contenido bajo.

De 5 a 10 ppm: Contenido normal.

Más de 10 ppm: Contenido alto.

En cuanto al potasio asimilable los datos de caracterización son:

Menor de 125 ppm: Contenido muy bajo.

Entre 125 y 220 ppm: Contenido bajo.

Entre 220 y 225 ppm: Contenido normal.

Más de 250 ppm: Contenido alto.

### 1.3 ACONDICIONAMIENTO DE INVERNADEROS:

#### 1.3.1 DESMANTELAMIENTO DE INVERNADEROS:

Los invernaderos usados para este estudio son los pertenecientes a la Escuela de Capacitación Agraria de Salamanca, que han sido cedidos para dicho fin a la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales.



*Figura 6: Estado de la cubierta de uno de los invernaderos*

Para la utilización de dichos invernaderos fue necesario realizar algunas reparaciones como el



cambio de parte de la cubierta plástica (debido a su mal estado) y sustitución de parte de la estructuras (Figuras 6 y 7). También se llevó a cabo la instalación del riego por goteo para el que se utilizó una tubería primaria de  $\frac{3}{4}$  de pulgada (25mm de diámetro) y una tubería secundaria de 16 mm con goteros regulables de 0 a 6 l/h. Por cada pie de planta instalamos dos goteros para asegurarnos de un riego adecuado.



*Figura 7: Lateral del invernadero en reparación*

### 1.3.2 PREPARACIÓN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS:

Para la restauración de los invernaderos se utilizaron los siguientes materiales:

Plástico se empleó como cubierta y como pared.

Listones de madera tratada anti-hongos.

Clavos metálicos.

Pegamento de contacto para parchear.

Electrodos para soldar.

Cañas de bambú.

Las herramientas empleadas son:

Martillo, alicates, tijeras, flexómetro.

Soldadora de electrodos.

Andamio de albañilería.

Tractor con pala.

### 1.3.3 PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN:

Una vez desmantelados los invernaderos, empezamos por la restauración del invernadero que

usamos para los semilleros.

Lo primero que se hizo fue reparar la estructura metálica del techo y paredes. Una vez reparada para dar más firmeza a la estructura cruzamos unas cañas de bambú y montamos el techo y la pared con el plástico específico para invernaderos.

Para el segundo invernadero la restauración fue muy similar, saneamos la estructura metálica tanto de techo y pared y colocamos el plástico.

#### **1.4 LABORES PREVIAS EN INVERNADEROS Y PARCELA CONTIGUA:**

Antes de trasplantar las plantas se realizó un laboreo preparatorio, tanto dentro como fuera del invernadero. Estas labores consistieron en un pase cruzado de vertedera y varios pases cruzados de chisel con un rodillo de jaula en la parte posterior para desterronar. Por último, se llevó a cabo un abonado de fondo con el abono complejo 8-15-15 NPK con un 20% de azufre con una dosis de 600 kg/ha. Para enterrar el abono, eliminar pequeños terrones y dejar más uniforme el terreno se realizó un pase con rotocultor o rotavator que dejó el suelo mullido, suelto y listo para el trasplante.

Par evitar los posibles daños causado por roedores se instaló un vallado de plástico. Este vallado se enterró 30 cm para evitar las galerías de los conejos. La altura exterior fue de 1'30 cm (Figura 8).



*Figura 8: Vallado de plástico para evitar la entrada de roedores*

#### **1.5 REALIZACIÓN DE LA FASE DE SEMILLERO:**

##### **1.5.1 LIMPIEZA DE LA MESA DE TRABAJO:**

Dentro del invernadero acondicionado con aislamiento térmico, se procedió a realizar una limpieza exhaustiva antes de proceder a la siembra (Figura 9).

Para la realización se utilizaron bandejas de plástico negro de 28 alvéolos con una capacidad de 200 cm<sup>3</sup> por alvéolo (Figura 10). El sustrato elegido para esta fase fue una turba rubia comercial de turberas altas con un pH de 5'0 – 6'5 y materia orgánica en una proporción de 8 a 10 kg.

Se depositaron dos semillas por alvéolo, que se enterraron a una profundidad del doble de su tamaño. Tapamos con sustrato y compactamos levemente para favorecer el contacto entre la semilla

y el sustrato.



*Figura 9: Mesa en la cual se realizó el semillero*

### 1.5.2 PREPARACIÓN DE MATERIALES:

Materiales:

- Bandejas de alvéolos desechables de pvc.
- Sustrato universal.
- Bandeja portadora sin alveolos para trabajar el sustrato.
- Paleta metálica.
- Regaderas y cubos de pvc y de zinc.
- Papel de filtro.
- Marcadores para etiquetas de pvc.
- Pulverizador plástico de 750cc.



*Figura 10: Bandeja de alvéolos*

### 1.5.3 ORGANIZACIÓN DE LAS SEMILLAS Y SIEMBRA:

Seleccionamos las semillas que vamos a sembrar, y tras comprobar que nuestro sustrato está en perfectas condiciones para la siembra procedemos a sembrar (Figura 11).





*Figura 11: Semillero*

#### **1.5.4 RIEGO:**

Los primeros días son cruciales para la germinación de la semilla, la humedad ha de permanecer constante y se tendrá que tener especial cuidado con el tipo de riego a emplear para evitar desenterrar las semillas. Por ello se regó con un pulverizador de material plástico todos los días, hasta la nascencia de la plántula. A partir de ese momento el riego se realizó a demanda utilizando regaderas.

Una vez germinadas las semillas y teniendo cierto porte las plántulas, se procedió a un aclareo de las distintas especies, dejando una plántula por alvéolo.

#### **1.6 REPICADO Y MANTENIMIENTO DE LOS PLANTELES:**

A medida que los plantales van creciendo aumentan sus necesidades hídricas y minerales. Por ello es necesario realizar un repicado a contenedores de mayor tamaño (Figura 12).

Las macetas seleccionadas tenían 20 cm de diámetro y 15 cm de altura. Se utilizó la misma turba comercial que en la fase de semillero.



*Figura 12: Extracción de alvéolos.*

Para realizar el repicado extrajimos con mucho cuidado las plántulas con su cepellón de las bandejas de alvéolos y se introdujeron en las macetas compactando bien el sustrato. A continuación se llevó a cabo un riego para favorecer el contacto de las raíces con el sustrato. A partir del repicado se continuó regando a demanda con regadera.

### **1.7 FABRICACIÓN DE JAULAS METÁLICAS PARA POLINIZACIÓN ENTOMÓFILA:**

#### **1.7.1 PREPARACIÓN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS:**

Materiales utilizados en su construcción:

Varilla de tetracero corrugado.  
Electrodos.  
Cepillo de púas.  
Epi.

Herramientas usadas en su construcción:

Sierra oscilante de metal.  
Amoladora.  
Soldadora de electrodos.  
Flexómetro.

#### **1.7.2 CORTE DEL METAL Y SOLDADURA:**

Lo primero que se realizó fue cortar las varillas de tetracero corrugado que se dejaron a la medida deseada en la sierra oscilante.

Una vez cortadas, aprovechando el taller de la Escuela de Capacitación Agraria, soldamos con la soldadora las varillas de tetracero formando la armadura de la jaula deseada.

#### **1.7.3 PREPARACIÓN DE LA MANTA MOSQUITERA Y MONTAJE:**

Las jaulas no dejaban de ser una armadura de varillas metálicas, las cuales así solas no podían ser usadas para la función que iban a desempeñar que consistía en contener los abejorros que debían polinizar nuestras plantas dentro de la jaula.

Por ello usamos una malla mosquitera ya que tenía que ser de un tejido que dejara pasar la luz del sol, el agua y que transpirase bien.

La mosquitera fue cosida a la jaula por todo su alrededor con hilo lo bastante fuerte para evitar que el viento la rasgara.

### **1.8 TRASPLANTE DE LAS PLANTAS A SU EMPLAZAMIENTO DEFINITIVO:**

La realización de surcos y alcorques se hizo de forma manual, con un azadón, se realizaron surcos para judías, lechugas, tomates y guindilla, y alcorques para calabaza, melón y sandía. Primero se trasplantaron las cucurbitáceas en el exterior y los tomates en el interior del invernadero. Posteriormente se trasplantaron el resto de especies (Figura 13). Las fechas de trasplante fueron:

- Tomate: 9 de Mayo.
- Sandia: 4 de Junio.
- Melones: 4 de Junio.
- Calabaza: 16 de Mayo.
- Guindilla: 14 de Junio.
- Lechuga: 16 de Mayo.
- Judía: Se sembraron directamente en el suelo el 25 de Mayo.



*Figura 13: Surcos donde se trasplanto*

Para llevar a cabo el trasplante se realizó un orificio en el suelo mediante un escardillo del tamaño del cepellón de nuestras plantas. A continuación se situó el cepellón en el terreno y se cubrió bien, asegurándonos que quedara bien compactado el cepellón al suelo.

Por último regamos en exceso el suelo sin tocar la planta para facilitar la compactación y el contacto de las raíces con el suelo (Figura 14).



*Figura 14: Surcos inundados*

## **1.9 POLINIZACIÓN MANUAL EN CALABAZAS:**

Se utilizaron los siguientes materiales:

Bolsas de polinización hechas con papel.

Cinta adhesiva celofán.

Tijeras.

Se utilizan bolsas de papel para que las flores puedan transpirar, dichas bolsas tenían un tamaño de 20 cm x 16 cm.

Para determinar exactamente el día adecuado para llevar a cabo la polinización fue necesario inspeccionar diariamente las plantas. El día antes de abrirse las flores, éstas fueron tapadas. Al día siguiente se comprobaba que la flor estaba abierta y si era así se procedía a quitar la bolsa de protección con sumo cuidado. Previamente se había cortado una flor masculina a la que se le retiraban los pétalos para dejar los estambres libres. Esta flor masculina se introducía boca abajo en la flor femenina, tocando ligeramente con los estambres el gineceo y moviendo la flor masculina para que depositara todo el polen.

La flor femenina una vez polinizada era marcada y se tapaba de nuevo para evitar la entrada de insectos polinizadores, anotando también la procedencia de la flor masculina utilizada.

## **1.10 MANTENIMIENTO DE CULTIVOS:**

### **1.10.1 RIEGO PERIÓDICO:**

Las especies situadas en el invernadero se regaron por goteo en días alternos, 20 minutos por riego, y dos días a la semana fue necesario realizar un riego por inundación. El riego abundante es necesario en invernadero, puesto que las plantas transpiran mucho con lo cual el suelo se seca muy rápido.

Las especies situadas fuera del invernadero se regaron a manta dos días a la semana (lunes y jueves), y las semanas muy calurosas recibían un riego extra semanal.

### **1.10.2 PODA DE CULTIVOS:**

Se realizó poda en los cultivos de tomate y calabaza.

En tomate, cuando las plantas tenían un porte definido, se eliminaron las ramas “chuponas” que son menos productivas. Se utilizaron unas tijeras de poda, haciendo un corte próximo al tronco, intentado que dicho corte fuera lo más limpio posible.

La calabaza se podó eliminando parte de la vegetación, debido a su gran tamaño. Se utilizaron también tijeras de poda.

### **1.10.3 CONTROL DE ENFERMEDADES:**

Se realizó un exhaustivo control visual de todas las plantas para detectar posibles plagas o enfermedades que pudieran surgir, realizando los tratamientos necesarios en cada caso.

Fue necesario realizar tratamientos fitosanitarios para eliminar el pulgón, que apareció en casi todos



los cultivos. Los productos utilizados fueron (Magrama.gob.es):

- Decis Proteh (Deltametrin 1.5%), válido hasta el 31/10/2013.
- Karate Zeon (Lambda Cihalotrin 10%), válido hasta el 31/12/2015.
- Belproil-A (Aceite de parafina 83%), válido hasta el 30/06/2013.

En calabazas, melones y sandías se diagnosticó oídio por lo que se realizó un tratamiento con:

- Frumidor-M (Mancozeb 60% + Metil Tiofanato 14%), válido hasta el 30/03/2014.
- Zz-Cuprocol (Oxicloruro de cobre 70%), válido hasta el 07/04/2013.

#### **1.10.4 CONTROL DE MALAS HIERBAS:**

Se realizó un control periódico de malas hierbas. Este control era manual. Mediante un escardillo se extraían las malas hierbas para evitar competencia con nuestro cultivo.

## **2 CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES, RECOLECCIÓN DE FRUTOS Y EXTRACCIÓN DE SEMILLAS:**

### **2.1 CARACTERIZACIÓN:**

La caracterización del material vegetal en uso supone una necesidad para su utilización e intercambio. Esta información descriptiva nos permite conocer características morfológicas, botánicas, fisiológicas, bioquímicas y agronómicas. Para esta caracterización se han sucedido varias etapas, a continuación se detallan los procedimientos:

#### **2.1.1 ELECCIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS DESCRIPTORES EMPLEADOS:**

Debido al objetivo de este trabajo, los descriptores se refieren siempre a las características morfológicas y fisiológicas de la planta así como a cualquier información adicional que complemente dicha descripción o caracterización y se considere importante y/o útil para su reconocimiento y utilización (Muñoz, C., 2010).

La metodología clásicamente empleada en la caracterización de cultivares es la apoyada en el estudio de caracteres morfológicos y agronómicos.

Diferentes organizaciones internacionales (UPOV, IPGRI, IBPGR, FRUITWGT, BACKGROUND, COLORPAT, STRIPECOL, FLESHCOLOR, ECP/GR, COMAV, etc.) han elaborado durante los últimos años una serie de descriptores para la mayoría de las especies cultivadas, basados en la descripción de ramos, hojas, flores y frutos y su comparación con un cultivar conocido. Estos caracteres han permitido la identificación de cultivares en numerosas especies y resuelven el problema de la identificación en la mayoría de casos (Pérez, R., 2009).

El Registro de Variedades hace uso de descriptores morfológicos, fisiológicos, citológicos y químicos (Gutiérrez, y col., 1987). Pero el objetivo de este trabajo no es el registro de las variedades sino la caracterización para su reconocimiento de forma que se facilite el intercambio, cultivo y



conservación por parte de los agricultores. Por lo tanto, en un sentido más práctico, se han elegido aquellos descriptores agronómicos y comerciales que puedan ser determinados con facilidad durante el desarrollo del cultivo (Muñoz, C., 2010).

### 2.1.2 METODOLOGÍA:

A continuación se definen los caracteres definidos en planta y los procedimientos empleados en la toma de datos, según los descriptores seleccionados para las distintas especies. Previamente a la caracterización en campo se hizo una identificación de los individuos del ensayo para agruparlos por tipos y tener un censo de las distintas variedades.

### 2.1.3 TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.).

#### Descriptores de la planta:

- 7.1.1.1 IPGRI Color del hipocotilo:

Este descriptor se ha de tomar a la edad de un mes. Tiene las distintas categorías:

1. Verde.
2.  $\frac{1}{4}$  morado desde la base.
3.  $\frac{1}{2}$  morado desde la base.
4. Morado.

- 7.1.2.1 IPGRI Tipo de crecimiento de la planta:

Se ha de tomar cuando la planta esté totalmente desarrollada:

1. Determinado.
2. Semi-determinado.
3. Indeterminado.

- 7.1.2.9 IPGRI Tipo de hoja (Figura 15):

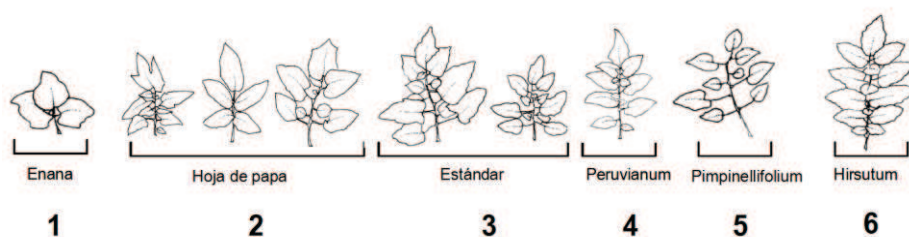


Figura 15: Distintos tipos de hoja de tomate.

**Descriptores de la inflorescencia:**

- 7.2.1.1 IPGRI Tipo de inflorescencia:

Se ha de tomar sobre la 2ª o 3ª inflorescencia de al menos 10 plantas.

1. Generalmente simple.
2. Generalmente bifurcado.
3. Tres o más ramas.

- Fasciación de la primera flor:

1. Ausente.
2. Presente.

**Descriptores del fruto:**

- 7.2.2.1 IPGRI Color exterior del fruto inmaduro:

Se observa antes de la madurez.

1. Blanco.
3. Verde claro.
5. Verde.
7. Verde oscuro.
9. Verde muy oscuro.

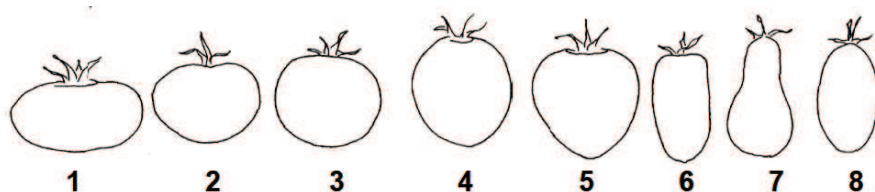
- Intensidad de los hombros:

Se observa sobre frutos inmaduros.

1. Sin hombros.
3. Ligeramente marcados.
5. Medianamente marcados.
7. Fuertemente marcados.

- 7.2.2.5 IPGRI Forma predominante del fruto (Figura 16).

Se observa después del cambio de color.



*Figura 16: Formas del fruto de tomate.*

1. Achatado.
2. Ligeramente achatado.
3. Redondeado.
4. Redondo-alargado
5. Cordiforme.
6. Cilíndrico (oblongo-alargado).
7. Piriforme.
8. Elipsoide (forma ciruela).
9. Otro (especificar).

- 7.2.2.6 IPGRI Peso del fruto:

Peso promedio de 10 frutos expresado en gramos.

- 7.2.2.11 IPGRI Color exterior del fruto maduro:

Se observa en la madurez fisiológica.

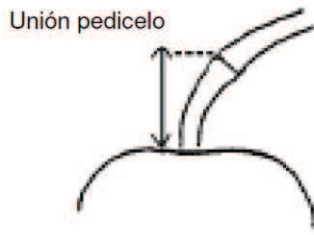
1. Verde.
2. Amarillo.
3. Naranja.
4. Rosa.
5. Rojo.
6. Otro (especificar).

- 7.2.2.14 IPGRI Acostillado del fruto:

Se observa cuando el fruto alcanza su máximo tamaño.

1. Muy ligero.
3. Ligero.
- 5 Medio.
- 7 Fuerte.

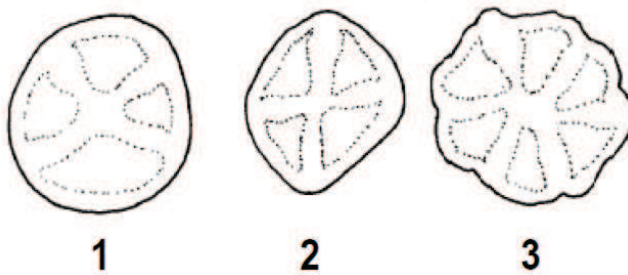
- 7.2.2.19 IPGRI Ausencia/presencia de pedicelo sin unión (Figura 17):



*Figura 17: Pedicelo del tomate.*

0. Ausente.
1. Presente.

- 7.2.2.29 IPGRI Forma de la sección transversal (Figura 18):



*Figura 18: Corte transversal en tomate.*

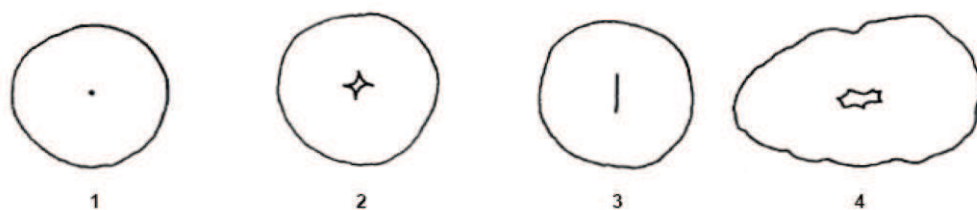
1. Redonda.
2. Angular.
3. Irregular.

- 7.2.2.31 IPGRI Número de lóculos:

Se observa en diez frutos mínimo.

- Cicatriz peduncular del fruto:
3. Pequeña (la tapa el cáliz).
  5. Media (sobresale ligeramente del cáliz).
  7. Grande (desprecia el fruto).

- 7.2.2.32 IPGRI Forma de la cicatriz del pistilo (Figura 19):



*Figura 19: Cicatrices del pistilo del tomate.*

1. Punteado.
2. Estrellado.
3. Lineal.
4. Irregular.

#### **Descriptores de la semilla:**

- Proyecto:
- Peso de cien semillas.

#### **Otros descriptores:**

- 7.4 IPGRI Observaciones.
  - Fecha de siembra.
  - Fecha de floración de la primera flor.
  - Fecha de recolección:
- Fecha en la que el primer fruto alcanza la madurez comercial.

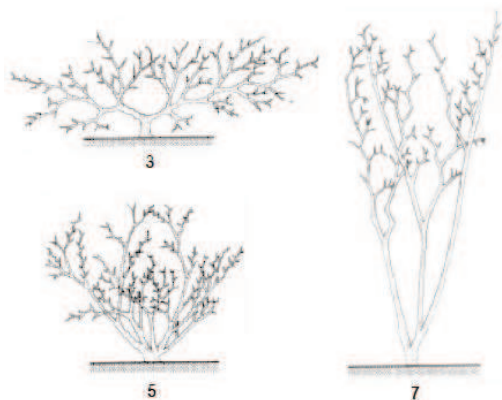
#### **2.1.4 GUINDILLA (*Capsicum annuum* L.).**

##### **Descriptores de la planta:**

- 7.1.2.6 IPGRI Altura de la planta:
- Se observa cuando ha comenzado a madurar el primer fruto en el 50% de las plantas.
1. <25cm.

2. 25-45cm.
3. 46-65cm.
4. 66-85cm.
5. >85cm.

- 7.1.2.7 IPGRI Hábito de crecimiento de la planta (Figura 20):



*Figura 20: Distintos crecimientos de la planta de guindilla.*

3. Postrada.
5. Intermedia (compacta).
7. Erecta.
9. Otro (especificar en observaciones).

#### **Descriptores de la inflorescencia:**

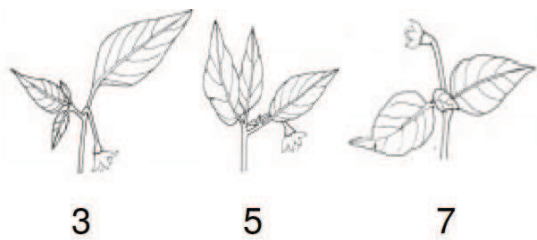
- 7.2.1.2 IPGRI N° de flores por axila:
  1. Una flor.
  2. Dos flores.
  3. Tres o más flores.
  4. Muchas en racimo, pero cada una en axila individual.
  5. Otro (especificar en observaciones).
- 7.2.1.4 IPGRI Color de la corola:
  1. Blanco.
  2. Amarillo claro.
  3. Amarillo.
  4. Amarillo-verdoso.
  5. Morado (base blanca).
  6. Blanco (base purpura).

7. Blanco (margen púrpura).
8. Morado.
9. Otro (especificar en observaciones).

- 7.2.1.5 IPGRI Color de la mancha de la corola:

0. Ausente.
1. Blanca.
2. Amarilla.
3. Verde amarillenta.
4. Verde.
5. Morado.
6. Otra.

- 7.2.1.3 IPGRI Posición de la flor (Figura 21):

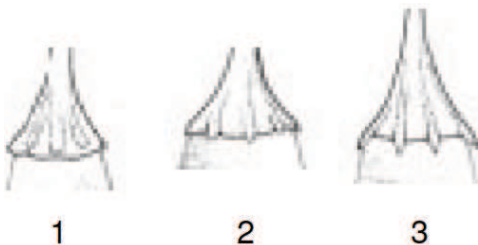


*Figura 21: Posición de la flor de guindilla.*

3. Pendiente.
5. Intermedio.
7. Erecto.

**Descriptores del fruto:**

- 7.2.1.15 IPGRI Margen del cáliz (Figura 22):



*Figura 22: Margen del cáliz de la guindilla.*

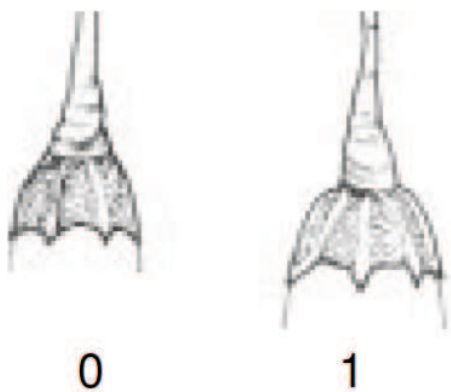
1. Entero.

2. Intermedio.
3. Dentado.
4. Otro (especificar en observaciones).

- 7.2.1.16 IPGRI Constricción anular (Figura 23):

La constricción anular es la unión del cáliz con el pedicelo. Se observa en el estado maduro.

0. Ausente.
1. Presente.



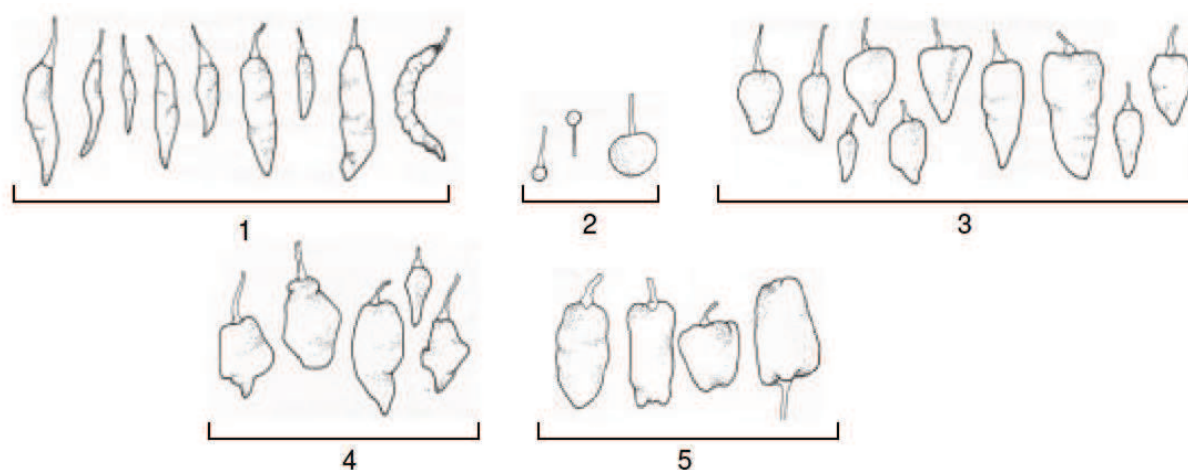
*Figura 23: Unión del cáliz con el pedicelo en la guindilla.*

- 7.2.2.10 Peso medio del fruto:

Se expresara en gramos.



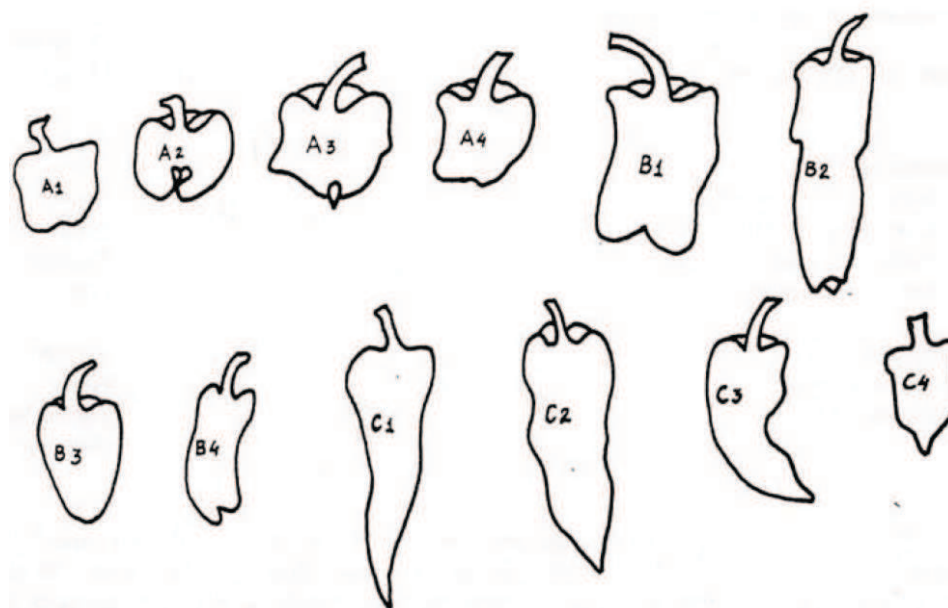
- 7.2.2.7 IPGRI Forma del fruto (Figura 24):



*Figura 24: Distintas formas del fruto de guindilla (IPGRI).*

1. Elongado.
2. Casi redondo.
3. Triangular.
4. Acampanulado.
5. Acampanulado y en bloque.
6. Otro (especificar en observaciones).

- Pochard: Forma del fruto (Pochard) (Figura 25).



*Figura 25: Distintas formas del fruto de guindilla (Pochard).*

- 7.2.2.19 IPGRI Superficie del fruto:

1. Lisa.
2. Semi-rugosa.
3. Rugosa.

- 7.2.2.8 IPGRI Longitud del fruto:

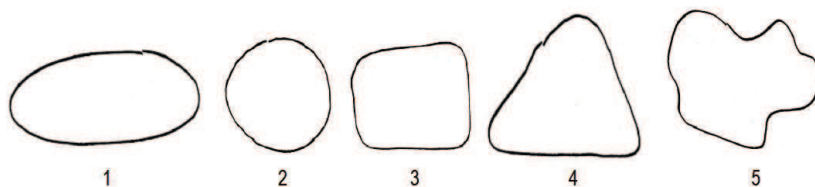
Se expresara en centímetros y será el promedio de 10 frutos maduros de la segunda cosecha.

- 7.2.2.9 IPGRI Ancho del fruto:

Se expresara en centímetros y será el promedio de 10 frutos maduros de la segunda cosecha medidos en el punto más ancho.

- Forma de la sección transversal del fruto (Figura 26).

Se anotaran la forma más común de al menos 20 frutos.



*Figura 26: Corte transversal de la guindilla.*

1. Elíptica.
2. Redondeada.
3. Cuadrangular.
4. Triangular.
5. Irregular.

- Capsicina:

Es el compuesto químico, componente activo de los pimientos picantes.

- 7.2.2.3 IPGRI Color del fruto antes de la madurez.

Este descriptor se toma justo antes de alcanzar la madurez.

1. Blanco.
2. Amarillo.
3. Verde.

4. Anaranjado.

5 Morado.

6. Morado oscuro.

7. Otro.

- 7.2.2.6 IPGRI Color del fruto en la madurez.

1. Blanco.

2. Amarillo-limón.

3. Amarillo-naranja pálido.

4. Amarillo-naranja.

5. Naranja pálido.

6. Naranja.

7. Rojo claro.

8. Rojo.

9. Rojo oscuro.

10. Morado.

11. Marrón.

12. Negro.

13. Otro (especificar en observaciones).

- 7.2.2.12 IPGRI Espesor de la carne:

Se expresara en milímetros calculando el promedio de 10 frutos maduros de la segunda cosecha, medido en el punto más ancho hasta un lugar decimal.

**Descriptores de la semilla:**

- Peso de 100 semillas expresado en gramos.

- 7.3.1 IPGRI Color de la semilla:

1. Amarillo oscuro (paja).

2. Marrón.

3. Negro.

4. Otro (especificar en observaciones).

**Otros descriptores:**

- 7.4 IPGRI Observaciones.

- Fecha de siembra.
- Fecha de floración de la primera flor.
- Fecha de recolección en la cual el primer fruto alcanza la madurez comercial.

### 2.1.5 MELÓN (*Cucumis melo* L.).

#### Descriptores de la inflorescencia:

- 7.6.1 IPGRI Sistema reproductivo:

Se observara en el tallo principal.

1. Monoica (flores masculinas y femeninas en la misma planta).
2. Andromonoica (flores hermafroditas y masculinas en la misma planta).
3. Ginoica (solo flores femeninas en la planta).
4. Esterilidad masculina.
5. Esterilidad femenina.
99. Otro (especificar en observaciones).

#### Descriptores del fruto:

- 7.7.1 IPGRI Forma del fruto (Figura 27):

Se observara en la madurez fisiológica.



Figura 27: Distintas formas del fruto de melón.

1. Globular (esférica).
2. Aplastada.

3. Cilíndrica.
4. Elíptica.
5. Piriforme.
6. Oviforme.
7. Forma bellota.
8. Alargado.
9. Forma de ostra.
99. Otro (especificar en observaciones).

- 7.7.10 IPGRI Color predominante de la corteza:

Se observara en la madurez fisiológica. El color predominante es el color que cubre la mayor parte de la piel del fruto. En el caso de que dos colores ocupen la misma superficie el color más claro será considerado como predominante.

1. Blanco.
2. Amarillo claro.
3. Crema.
4. Verde pálido.
5. Verde.
6. Verde oscuro.
7. Verde negruzco.
8. Naranja.
9. Marrón.
10. Gris.
99. Otro (especificar en observaciones).

- 7.7.11 IPGRI Color secundario de la corteza:

Se observara en la madurez fisiológica. El color predominante es el color que cubre la mayor parte de la piel del fruto. En el caso de que dos colores ocupen la misma superficie el color más claro será considerado como el predominante.

1. Blanco.
2. Amarillo claro.
3. Crema.
4. Verde pálido.
5. Verde.
6. Verde oscuro.
7. Verde negruzco.
8. Naranja.

9. Marrón.

10. Gris.

99. Otro (especificar en observaciones).

- 7.7.15 IPGRI Dibujo producido por el color secundario de la piel (Figura 28):

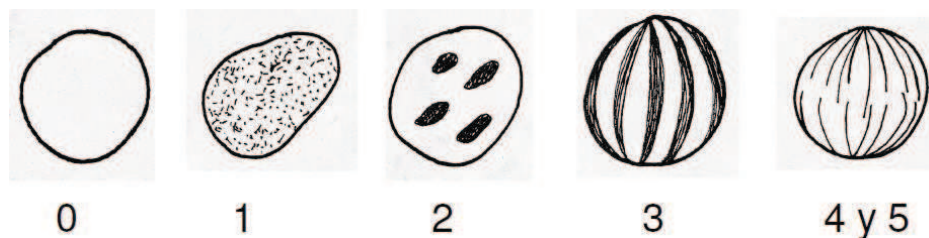


Figura 28: Dibujo de la piel de melón.

0. Sin color secundario.

1. Punteado (manchas <0.5 cm).

2. Manchado (manchas >0.5 cm).

3. Con bandas (desde la zona pendular a la estilar).

4. Rayado corto (marcas continuas <4 cm).

5. Rayado largo (marcas continuas >4 cm).

99. Otro (especificar en observaciones).

- 7.7.16 IPGRI Superficie del fruto:

1. Suave.

2. Granulosa.

3. Finamente arrugada.

4. Profundamente arrugada.

5. Ligeramente ondulada.

6. Escasas verrugas.

7. Abundantes verrugas.

8. Ligero reticulado.

9. Abundante reticulado.

10. Con suturas.

99. Otro (especificar en observaciones).

- ECP/GR Cucurbit WG Acostillado:

0. Ausente.

- 3. Superficial.
- 5. Intermedio.
- 7. Profundo.

- 7.7.40 IPGRI Color de la carne:

- 1. Blanca.
- 2. Amarilla.
- 3. Crema.
- 4. Verde pálido.
- 5. Verde.
- 6. Naranja pálido.
- 7. Naranja (rojo amarillento).
- 8. Salmón (rojo rosado).
- 99. Otro (especificar en observaciones).

- 7.7.50 IPGRI Espesor de la carne:

Se tomara en el diámetro máximo del fruto y se expresara en milímetros.

- 8.1.10 IPGRI Peso medio del fruto expresado en gramos.

- Diámetro polar:

Es la distancia entre el punto de unión del pedúnculo y la cicatriz pistilar, se expresara en centímetros.

- Diámetro ecuatorial expresado en centímetros.

- Tipo de fruto:

PS. Piel de sapo.

A. Amarillo.

AC. Amarillo canario.

R. Rochet.

T. Tendral.

O. Otros (especificar en observaciones).

**Descriptores de las semillas:**

- 7.8.5 IPGRI Color predominante de la cubierta de la semilla:

1. Blanco.
2. Blanco amarillento.
3. Crema amarillento.
4. Amarillo.
5. Marrón claro o canela.
6. Marrón.
99. Otro (especificar en observaciones).

- 7.8.9 IPGRI Peso de 100 semillas expresado en gramos.

**Otros descriptores:**

- 7.9 IPGRI Observaciones.

- Fecha de siembra.

- Fecha de floración:

Fecha en la que aparece la primera flor pistilada.

- Fecha de recolección:

Fecha en la que aparece el primer fruto que alcanza la madurez comercial.

**2.1.6 CALABAZA (*Cucurbita maxima* L.).**

**Descriptores de la planta:**

- 4.1.1 IBPGR Hábito de crecimiento de la planta:

3. Arbustivo.

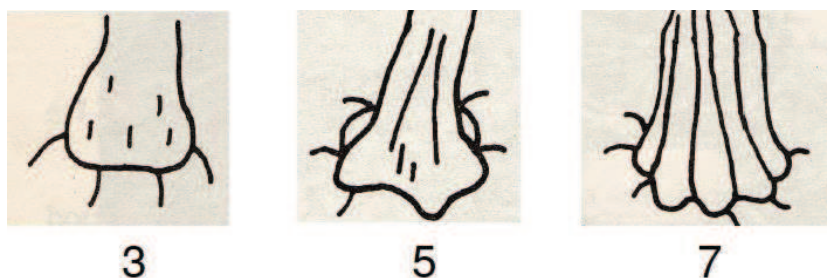
5. Intermedio.

6. Rastrero.



**Descriptores del fruto:**

- 4.2.1 IBPGR Forma de la sección del pedúnculo (Figura 29):



*Figura 29: Forma de la sección del pedúnculo en calabaza.*

3. Redonda.

5. Ligeramente angulosa.

7. Fuertemente angulosa.

- 4.2.2 IBPGR Inserción del pedúnculo:

1. Firme, no acampanada.

2. Firme y acampanada.

3. No acampanada, ensanchada por zona fuertemente acorchada.

4. No acampanada, ensanchada por zona suavemente acorchada.

- 4.2.3 IBPGR Forma del fruto (Figura 30):

1. Globular.

2. Aplastada.

3. Discoidal.

4. Oblonga cilíndrica.

5. Elíptica (oval).

6. Acorazonada.

7. Piriforme.

8. Pesa.

9. Alargada.

10. Turbinada superior.

11. Coronada.

12. Turbinada inferior.

13. Curvada.

14. Cuello acodado.

15. Otro (especificar en observaciones).

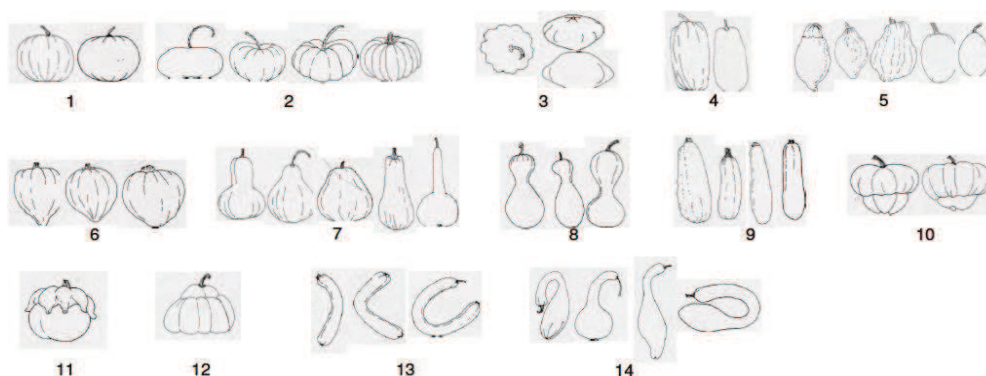


Figura 30: Distintas formas del fruto de calabaza.

- 4.2.4 IBPGR Acostillado:

Se observara en la madurez fisiológica.

0. Ausente.

3. Superficial.

5. Intermedio.

7. Profundo.

- 4.2.5 IBPGR Color predominante de la pile del fruto en la madurez:

Se observara en la madurez fisiológica. Es el color predominante que cubre la mayor parte de la piel del fruto. En el caso de que dos colores ocupen la misma superficie el color más claro será considerado como el predominante.

1. Blanco.

2. Verde.

3. Azul.

4. Crema.

5. Amarillo.

6. Naranja.

7. Rojo.

8. Rosa.

9. Marrón.

10. Gris.

11. Negro.

12. Otro (especificar en observaciones).

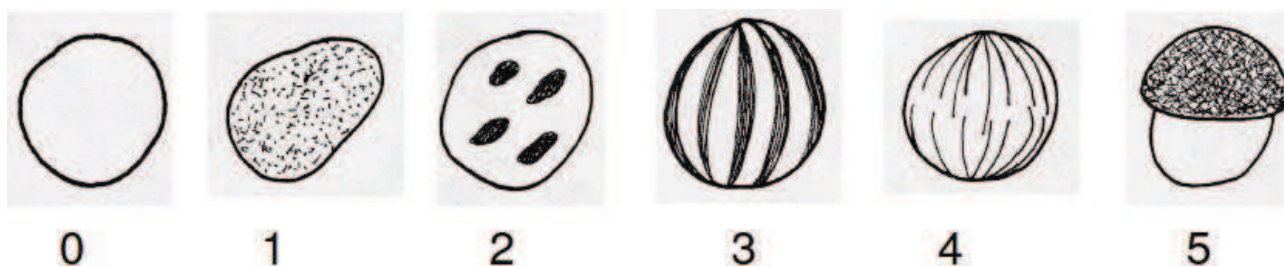
- Nº 5 EPC/GR Cucurbits WG Color secundario de la piel del fruto:

Se observara en la madurez fisiológica. Es el color que cubre en segundo lugar la mayor parte de la

piel del fruto. En el caso de que dos colores ocupen la misma superficie el color claro será considerado como el predominante.

0. No existe.
1. Blanco.
2. Verde.
3. Azul.
4. Crema.
5. Amarillo.
6. Naranja.
7. Rojo.
8. Rosa.
9. Otro (especificar en observaciones).

- 4.2.7 IBPGR Dibujo producido por el color secundario de la piel (Figura 31):



*Figura 31: Dibujos del color secundario de la piel de calabaza.*

Se observara en la madurez fisiológica.

0. Sin color secundario.
1. Punteado (manchas <0.5 cm).
2. Manchado (manchas >0.5 cm).
3. Con bandas (desde la zona peduncular a la estilar).
4. Rayado (marcas discontinuas).
5. Biseccional.
6. Otro (especificar en observaciones).

- 4.2.8 IBPGR Textura de la piel del fruto:

Se observara en la madurez fisiológica.

1. Suave.
2. Granulosa.
3. Finamente arrugada.
4. Ligeramente ondulada.

5. Reticulada.
6. Con verrugas.
7. Con espinas.
8. Otro (especificar en observaciones).

- 4.2.9 IBPGR Longitud del fruto:

Se medirá desde el pedúnculo a la zona estilar, y se expresara en centímetros.

- 4.2.10 IBPGR Anchura del fruto:

Se medirá el diámetro ecuatorial y se expresara en centímetros.

- 4.2.11 IBPGR Peso del fruto:

Se expresara en gramos y se realizara en su madurez fisiológica.

- 4.2.12. Dureza de la piel del fruto:

3. Suave, fácil de marcar con la uña.
5. Intermedia, difícil de marcar con la uña.
7. Fuerte, imposible de marcar con la uña.

- 4.2.13 IBPGR Espesor de la piel del fruto:

Es el diámetro máximo del fruto y se expresara en milímetros.

- 4.2.14 IBPGR Espesor de la carne:

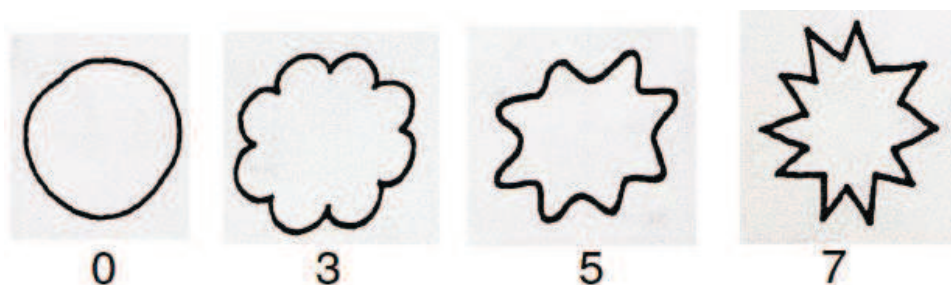
Se observara en la madurez fisiológica. Se tomara el diámetro máximo del fruto en milímetros.

- 4.2.15 IBPGR Color de la carne:

Se observara en la madurez comercial y fisiológica.

1. Blanca.
2. Verde.
3. Amarilla.
4. Naranja.
5. Salmón.
6. Otro (especificar).

- 6.2.11 IBPGR Forma de las costillas del fruto (Figura 32):



*Figura 32: Diferentes formas de las costillas en calabaza.*

Se observara en la sección transversal.

- 0. Sin costillas.
- 3. Redondeadas.
- 5. Intermedias.
- 7. En forma de V.

- 6.2.12 IBPGR Variabilidad en el tamaño del fruto:

- 3. Baja.
- 5. Intermedia.
- 7. Alta.

- 6.2.18 IBPGR Textura de la carne:

Se observara en la madurez fisiológica.

- 1. Lisa y firme.
- 2. Granulosa.
- 3. Blanda y esponjosa.
- 4. Fibrosa-gelatinosa.
- 5. Fibrosa-seca.

### **Descriptores de las semillas:**

- 4.3.3 IBPGR Peso de 100 semillas expresado en gramos.

### **Otros descriptores:**

- 7.9 IBPGR Observaciones.
- Fecha de siembra.

- Fecha en la que aparece la primera flor pistilada.
- Fecha de recolección en la que el primer fruto alcanza la madurez comercial.

### 2.1.7 SANDÍA (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai).

#### Descriptores de la planta:

- N° 8 UPOV Hábito de crecimiento de la planta:

1. Arbustivo.
2. Rastrero.

- N° 18 UPOV Lámina de la hoja (Figura 33) :

Observamos las incisiones de la hoja tomadas en el tercio central de la planta.

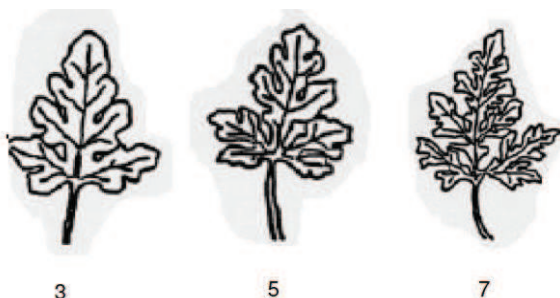


Figura 33: Diferentes tipos de hoja de sandía.

3. Superficial.
5. Medio.
- 7 Profundo.

#### Descriptores de la flor:

- N° 10 UPOV Flores hermafroditas:

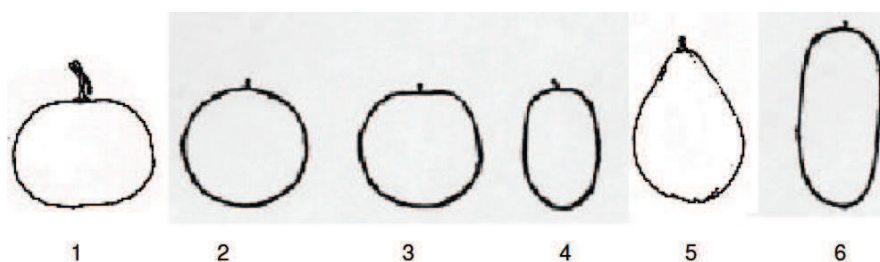
0. Ausente.
1. Presente.

#### Descriptores del fruto:

- FRUITWGT (ARS-GRIN) Peso medio del fruto:

Se tomara en la madurez fisiológica y se expresara en gramos.

- N° 29 UPOV Forma del fruto (Figura 34):



*Figura 34: Formas del fruto de sandía.*

1. Aplastada.
2. Globular (esférica).
3. Deprimido.
4. Elíptica.
5. Piriforme.
6. Cilíndrico.

- BACKGROUND (ARS-GRIN) Color predominante de la corteza:

Se observara en la madurez fisiológica.

1. Verde claro.
2. Verde medio.
3. Verde oscuro.
4. Blanco.
5. Amarillo.
6. Marrón.
99. Otro (especificar en observaciones).

- COLORPAT (ARS-GRIN) Dibujo producido por el color secundario de la piel.

0. Sin color secundario.
1. Sólido.
2. Con bandas.
3. Con manchas.
4. Mezclado.
99. Otro (especificar en observaciones).

- STRIPECOL (ARS-GRIN) Color de las banda:

1. Verde claro.
2. Verde medio.
3. Verde oscuro.
4. Blanco.
5. Amarillo.
6. Marrón.
99. Otro (especificar en observaciones).

- FLESHCOLOR (ARS-GRIN) Color de la carne:

Se observara en la madurez fisiológica.

1. Rojo.
2. Rosa.
3. Amarillo.
4. Blanco.
5. Mezclado.
6. Naranja.
7. Verde.
99. Otro (especificar en observaciones).

- N° 45 UPOV Espesor de la capa más externa del pericarpio (Figura 35):

Se tomara en la madurez fisiológica y se expresara en milímetros.



*Figura 35: Pericarpio de la sandía.*



- N° 39 UPOV Costillas:

0. Ausentes.

1. Presentes en la mitad basal.

2. Presentes en la mitad apical.

3. En todo el fruto.

- Diámetro polar:

Es la distancia entre el punto de unión del pedúnculo y la cicatriz pistilar expresada en centímetros.

- Diámetro ecuatorial expresado en centímetros.

#### **Descriptores de las semillas:**

- Peso de 100 semillas expresado en gramos:

- Color de la semilla:

1. Negra.

2. Distinta de negra o parda.

3. Parda.

#### **Otros descriptores:**

- Observaciones:

- Fecha de siembra.

- Fecha en la que aparece la primera flor pistilada.

- Fecha de recolección en la que el primer fruto alcanza la madurez comercial.

#### **2.1.8 LECHUGA (*Lactuca sativa* L.).**

##### **Descriptores de la planta:**

- N° 2 UPOV Coloración antociánica de la plántula:

Se tomara en el estado de madurez.

1. Ausente.

## 9. Presente.

- N° 6 UPOV División limbo (Figura 36):



*Figura 36: División del limbo de la lechuga.*

1. Entero.
2. Lobulado.
3. Dividido.

- N° 15 UPOV Porte de las hojas:

Se mirara según el ángulo de inserción respecto al tallo de la hoja adulta.

1. Erecto.
3. Semierecto.
5. Horizontal.

- ECP/GR Leafy Vegetables WG Color de las hojas externas:

Se tomara en el estado de madurez comercial.

1. Verde amarillento.
2. Verde.
3. Verde grisáceo.
4. Verde azulado.
5. Verde rojizo.

- ECP/GR Leafy Vegetables WG Intensidad del color de las hojas externar:

Se tomara en el estado de madurez comercial.

3. Claro.
5. Medio.
7. Oscuro.

- ECP/GR Leafy Vegetables WG Antocianos en hojas:

Se tomara en el estado de madurez comercial.

0. Ausente.

3. Débil.

5. Medio.

7. Fuerte.

- N° 23 UPOV Distribución de antocianos en hojas:

1. Difusa.

2. Manchas.

3. Difusa y manchas.

- N° 16 UPOV Forma de la hoja (Figura 37):

1. Elíptica estrecha.

2. Elíptica.

3. Elíptica ancha

4. Circular.

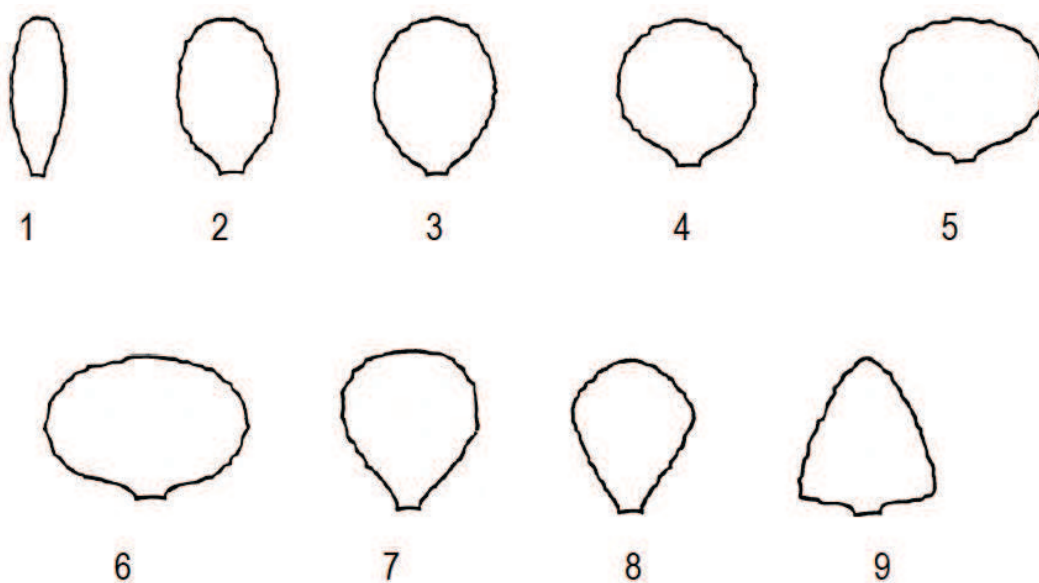
5. Elíptica transversal ancha.

6. Elíptica transversal.

7. Oboval.

8. Rómbica ancha.

9. Triangular.



*Figura 37: Diferentes formas de la hoja de lechuga.*

- N° 17 UPOV Ápice del limbo:

1. Redondeado.
2. Agudo.

- N° 32 UPOV Nervaduras:

1. No flabeliforme (sin forma de abanico).
2. Flabeliforme (forma de abanico).

- N° 25 UPOV Abullonado:

Presencia de “bollos”, bultos o rugosidades en hoja adulta.

1. Ausente/muy débil.
3. Débil.
5. Medio.
7. Fuerte.
9. Muy fuerte.

- N° 26 UPOV Tamaño del abullonado:

3. Pequeño.
5. Mediano.
7. Grande.

- N° 27 UPOV Grado de ondulación del borde del limbo:

1. Ausente/muy débil.
3. Débil.
5. Medio.
7. Fuerte.
9. Muy fuerte.

- N° 28 UPOV Incisiones en la zona apical del limbo:

1. Ausente.
9. Presente.

- N° 29 UPOV Profundidad de las incisiones en la zona apical del limbo:

3. Poco profundas.

5. Medias.

7. Profundas.

- N° 30 UPOV Densidad de las incisiones en la zona apical del limbo:

3. Escasa.

5. Media.

7. Densa.

9. Muy densa.

- N° 8 UPOV Formación del cogollo:

1. Sin cogollo.

2. Cogollo abierto.

3. Cogollo cerrado (solapándose).

- N° 9 UPOV Solapamiento de la parte superior de las hojas.

Se tomara en variedades que forman cogollo cerrado.

1. Muy débil.

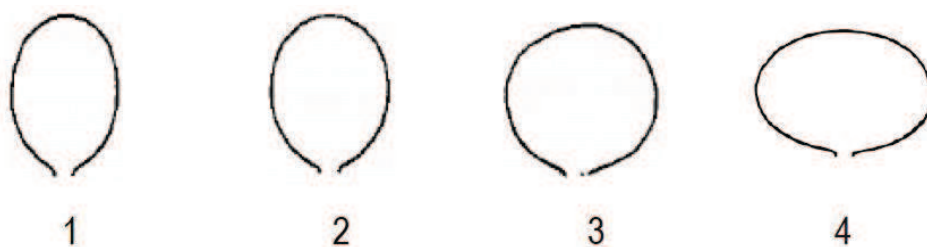
3. Débil.

5. Medio.

7. Fuerte.

9. Muy fuerte.

- ECP/GR Leafy Vegetables WG Forma de la sección longitudinal del cogollo (Figura 38):



*Figura 38: Sección longitudinal del cogollo de lechuga.*

0. No forma cogollo.

1. Elíptica.

2. Elíptica ancha.

3. Circular.

4. Elíptica transversal.

- N° 10 IPOV Densidad del cogollo:

1. Muy laxa.
3. Laxa.
5. Media.
7. Densa.
9. Muy densa.

- COMAV Ahuecado del tallo:

Se observará la presencia de huecos en el tallo al realizar un corte transversal en la base del mismo.

1. Ausente.
9. Presente.

- COMAV Ahuecado del nervio de la hoja:

Se observará la presencia de huecos en el nervio principal al realizar un corte en la base de la hoja.

1. Ausente.
9. Presente.

- N° 33 UPOV Brotación axilar:

1. Ausente/muy débil.
3. Débil.
5. Medio.
7. Fuerte.
9. Muy fuerte.

- ECP/GR Leafy Vegetables WG Homogeneidad:

1. Completamente homogéneo.
3. Ligeramente heterogéneo.
5. Moderadamente heterogéneo.
7. Muy heterogéneo.
9. Completamente heterogéneo.

- COMAV Tipo de lechuga:

1. Mantecosas.
2. Crispheads.

3 Romana.

4. Otros tipos (anotar).

- COMAV Longitud de la hoja:

Tomado en el tamaño comercial (media de 10 plantas), expresado en centímetros.

- COMAV Ancho de la hoja :

Tomado en el tamaño comercial (media de 10 plantas), expresado en centímetros.

#### **Descriptores de la flor:**

- ECP/GR Leafy Vegetables WG Presencia de antocianos en flor:

0. Ausentes.

1. Presentes.

#### **Descriptores de las semillas:**

- ECP/GR Leafy Vegetables WG Color de la semilla:

1. Blanco/crema.

2. Amarillo.

3. Marrón.

4. Negro.

- COMAV Peso de 100 semillas:

Peso de 100 semillas en gramos limpias y secas.

#### **Otros descriptores:**

- Observaciones:

- Fecha de siembra:

- Fecha de recolección:

Fecha en la que la primera planta alcanza la madurez comercial.

- Fecha de floración:

Fecha en la que la primera planta inicia la subida a flor.



**2.1.9 JUDÍA (*Phaseolus vulgaris* L. // *Phaseolus coccineus* L.).****Descriptores de la planta:**

- 4.1.2 IPGRI Tipo de planta:
  1. Determinada.
  2. Indeterminada con ramas erectas.
  3. Indeterminada con ramas postradas.
  4. Indeterminada con ramas y tallo principal de semi-enrame.
  5. Indeterminada con vainas distribuidas por toda la planta.
  6. Indeterminada con vainas en la parte superior de la planta.
  7. Otro.
  
- 6.1.4 IPGRI Color de la hoja:
  3. Verde claro.
  5. Verde medio.
  7. Verde oscuro.
  
- 6.1.6 IPGRI Forma del foliolo terminal:
  1. Triangular.
  2. Cuadrangular.
  3. Redondeado.
  
- 6.1.5 IPGRI Antocianos en hoja:
  0. Ausente.
  1. Presente.

Descriptores de las inflorescencias y del fruto.

**Descriptores de la inflorescencia y el fruto:**

- 4.2.4 IPGRI Color del estandarte:
  1. Blanco.
  2. Verde.
  3. Lila.
  4. Blanco con borde lila.
  5. Blanco con rayas rojas.

6. Lila oscuro con borde morado.
- 7 Lila oscuro con puntos morados.
8. Rojo carmín.
9. Morado.
10. Otro.

- 4.2.5 IPGRI Color de las alas:

1. Blanco.
2. Verde.
3. Lila.
4. Blanco con rayas carmín.
5. Venas marcadas de rojo a lila oscuro.
6. Rojo claro a lila oscuro.
7. Lila con venas lilas oscuras.
8. Morado.
9. Otro.

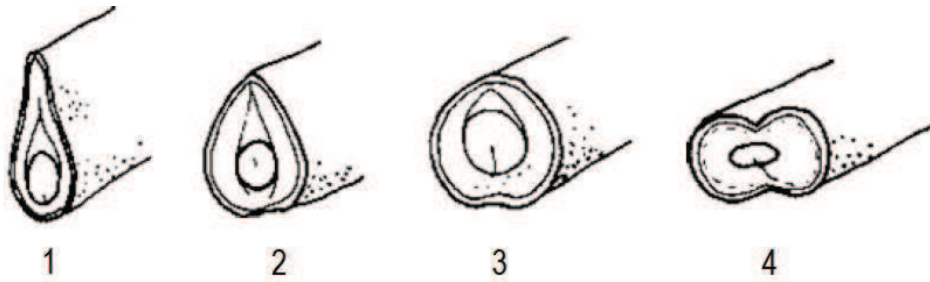
- 4.2.6 IPGRI Color de la vaina en la madurez comercial:

1. Morado oscuro.
2. Rojo carmín.
3. Rayas moradas sobre verde.
4. Rayas rojas sobre verde.
5. Rayas rojo claro sobre verde.
6. Rosa.
7. Verde.
8. Verde brillante.
9. Verde oscuro-verde grisáceo.
10. Dorada o amarillo profundo.
11. Amarillo claro a blanco.
12. Otro.

- 4.2.7 IPGRI Longitud de la vaina expresada en centímetros.

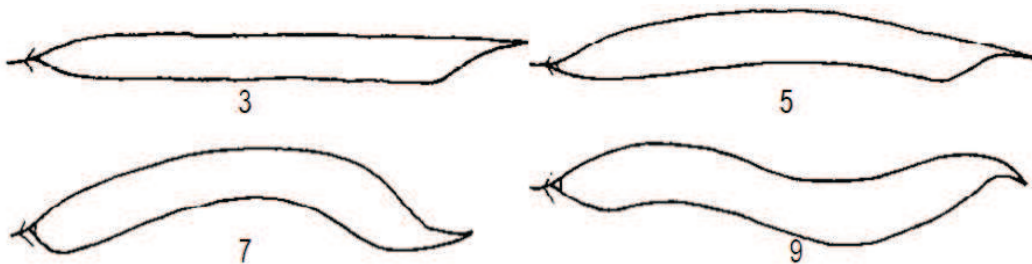
- 6.2.13 IPGRI Anchura de la vaina expresada en milímetros.

- 4.2.13 IPGRI Número de lóculos por vaina.
- 4.2.8 IPGRI Sección transversal (Figura 39):



*Figura 39: Corte transversal en vaina de judía.*

1. Muy plana.
  2. Forma de pera.
  3. Elíptica redondeada.
  4. Forma de ocho.
  5. Otro.
- 4.2.9 IPGRI Curvatura de la vaina (Figura 40):



*Figura 40: Distintas formas de la vaina de judía.*

3. Recta.
5. Ligeramente curvada.
7. Curvatura.
9. Forma de "S".

- 6.2.15 IPGRI Posición del pico de la vaina (Figura 41):



*Figura 41: Posición del pico de la vaina de judía.*

1. Marginal.
2. No marginal.
3. Otro.

### Descriptores de la semilla:

- 4.3.1 IPGRI Dibujo del grano (Figura 42):



*Figura 42: Dibujos que aparecen en el grano de judía.*

0. Ausente.
1. Moteado constante.
2. Rayado.
3. Moteado rómbico.
4. Moteado.
5. Moteado circular.
6. Dibujo marginal.
7. Rayas amplias.
8. Bicolor.
9. Punteado bicolor.
10. Dibujo alrededor del hilum.
11. Otro.

- 4.3.2 Color del dibujo del grano más oscuro:

1. Negro.
2. Marrón.
3. Granate.
4. Gris.
5. Amarillo a amarillo grisáceo.
6. Crema claro.
7. Blanco puro.
8. Blanquecino.
9. Blanco tintado morado.
10. Verde clorofila.
11. Verde oliva.
12. Rojo.
13. Rosa.
14. Morado.
15. Otro.

- 4.3.3 IPGRI Color del dibujo del grano más claro:

1. Negro.
2. Marrón.
3. Granate.
4. Gris.
5. Amarillo a amarillo grisáceo.
6. Crema claro.
7. Blanco puro.
8. Blanquecino.
9. Blanco tintado morado.
10. Verde clorofila.
11. Verde oliva.
12. Rojo.
13. Rosa.
14. Morado.
15. Otro.

- 4.3.4 IPGRI Brillo de la semilla:

3. Mate.

5. Medio.

7. Brillante.

- 4.3.5 IPGRI Forma del grano (Figura 43):



*Figura 43: Forma del grano de judía.*

1. Redondeado.

2. Oval.

3. Cúbico.

4. Forma de riñón.

5. Truncado fastigiado.

- 6.3.3 IPGRI Peso de 100 semillas expresado en gramos.

#### **Otros descriptores:**

- IPGRI 3.4 Fecha de siembra.
- Fecha 1ª flor abierta.
- IPGR 3.5 Fecha de la 1ª recogida.
- Observaciones.

### **3 CORTE Y RECOLECCIÓN DE FRUTOS MADUROS O PLANTAS SECAS:**

Dependiendo del tipo de cultivo se recolectaron los frutos o se dejaron secar en la planta.

Los tomates se iban cortando de la tomatara con unas tijeras de podar cuando alcanzaron su madurez comercial.

Las lechugas se cortaron por el tronco cuando éstas ya una vez entalladas se secaron. Posteriormente se guardaron en un invernadero sobre una mesa para que perdieran la humedad que pudieran tener y se desprendieran mejor las semillas.

Las guindillas se cortaron de la planta cuando alcanzaron su madurez comercial.

Las judías se dejaron secar en la planta, aunque la variedad de judía gorda se tuvo que cortar en verde porque el fruto se formó muy tarde y se tuvo que cortar antes de secar para evitar las primeras heladas típicas de nuestra zona. Una vez cortadas se colgaron dentro de un invernadero para favorecer su secado.

Las calabazas se dejaron en la planta prácticamente hasta finales de octubre. Una vez recolectadas se guardaron bajo techo.

Los melones se cortaron cuando llegaron a su estado de madurez comercial.

Las sandías se cortaron cuando llegaron a su estado de madurez comercial.

#### **4 EXTRACCIÓN DE SEMILLAS:**

La extracción de semillas es muy diferente para cada cultivo. Hay cultivos que se dejaron secar y otros en los cuales solo había que esperar a su periodo de madurez.

##### **4.1 EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE TOMATE:**

Para extracción de la semilla del tomate debíamos esperar a que esté estuviese bien maduro. La recolección se realizó cortando con unas tijeras de podar por encima de la zona de unión del tomate a la tomatara, dejando el pedicelo presente si este tenía, para luego una vez en la mesa de trabajo tomar los descriptores pertinentes antes de extraer las semillas.

Una vez anotados los descriptores, se cortaba el tomate por la mitad, se anotaba un descriptor a mayores y se procedía a extraer la semilla con ayuda de la punta de un cuchillo.

Las semillas que se extraían llevaban parte de pulpa unidas a ellas, con lo cual estas semillas eran depositadas en un recipiente con agua y se dejaban unos días, se removían periódicamente para facilitar la separación de las semillas de la pulpa.

Los días que estaban en agua variaban, dependía mucho de la cantidad de pulpa o el calor que hiciera, ya que había que evitar que se ablandaran las semillas y estas se estropearan. Entre tres y cinco días se tenían dentro del agua.

Pasados estos días en agua, con ayuda de un colador de cocina con unos orificios que no permitieran el paso de la semilla pero si de la pulpa ya muy desecha, se separaba. Por último lavaba las semillas con agua, y tras ser coladas de nuevo, se depositaban sobre una tabla de madera para que se secaran. El lugar donde se encontraban las semillas era seco y con una temperatura ambiente de unos 25°C.

##### **4.2 EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE CALABAZA:**

Para la extracción de las semillas, dejamos que las calabazas estuvieran bien formadas, por ello se dejaron en la planta hasta finales de octubre previo a la llegada de las heladas típicas salmantinas. Una vez recolectadas, se tomaron los descriptores pertinentes y se procedió a extraer las semillas, para ello se partieron por la mitad con un cuchillo, y se sacaron las semillas con la mano. Estas semillas que tenían algo de pulpa pegada, se metieron en agua entre tres y cuatro días y con ayuda



de un colador después de pasados dichos días se quitó la mayoría de la pulpa adherida, el resto de pulpa se eliminó fácilmente con las manos.

Las semillas de calabaza se pusieron a secar en un lugar seco y con una temperatura media de 25°C.

### **4.3 EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE MELÓN:**

Los melones al igual que la calabaza se dejaron en la planta hasta la llegada de las heladas, excepto algunos que llegaron a su estado de madurez mucho antes. Antes de extraer las semillas de ellos se tomaron los descriptores

La extracción de las semillas se hacía cortando el melón por la mitad con la un cuchillo y vaciando la parte interna de esté. Si quedaba alguna semilla pegada con la ayuda del cuchillo se extraía.

Posteriormente se depositaban en un recipiente con agua y de dejaban dos o tres días y con ayuda de un colador pasados estos días separábamos la pulpa de las semillas.

Posteriormente se depositaban en una habitación con una temperatura ambiente de 25°C para su secado.

### **4.4 EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE SANDÍA:**

Las sandías al igual que el melón se dejaron en la planta hasta el período de heladas salvo las que estaban maduras previas a este período. Una vez recogidas de la planta con ayuda de una tijera de podar, y apuntados los descriptores, se cortaban en tantas partes necesarias para extraer las semillas. Las semillas como se extraían prácticamente una a una salían limpias, con lo cual simplemente se lavaban con agua y se depositaban a secar sobre un cartón dentro de una habitación con una temperatura continua de unos 25°C.

### **4.5 EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE GUINDILLA:**

Con las guindillas debíamos esperar a que estas estuvieran rojas, cuando alcanzaron la madurez. Se recolectaron cortando con unas tijeras de poda la guindilla de la planta, y después se tomaron los descriptores pertinentes.

A continuación se cortaron por la mitad y con la ayuda de un cuchillo se extrajeron las semillas que salieron sin dificultad y limpias.

Estas guindillas se pusieron sobre un papel de periódico situado en una habitación con una temperatura ambiente de 25°C, para su secado, y eliminación de posible humedad.

### **4.6 EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE JUDÍA:**

Las judías se dejaron en la planta hasta el secado de esta. Una de las variedades debido a que la fructificación fue más tardía, se retiró de la tierra poco antes de la época de heladas, y se guardó colgada del invernadero para favorecer su secado.

Una vez secas las vainas, con la mano se rompían y se extraían las semillas limpias y secas. Aun así, se extendieron en una habitación para secar el pequeño porcentaje de humedad que pudieran tener.

#### **4.7 EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA DE LECHUGA:**

Para la extracción de las semillas de lechuga, tuvimos que dejar que las lechugas se entallaran y posteriormente se secaran. Una vez secas, se cortaron y se almacenaron en un invernadero para deshidratarlas totalmente.

A continuación con la ayuda de un colador con un tamaño de orificio similar al de la semilla de lechuga, separamos la semilla de la parte seca de la planta.

En el colador depositamos las semillas con la parte seca de la planta y con un dedo y sumo cuidado rompíamos la parte seca y facilitamos la caída de las semillas dentro de un recipiente que previamente habíamos colocado debajo del colador.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 1 CARACTERIZACIÓN DEL TOMATE ROJO DE ALDEADÁVILA (*Solanum lycopersicum* L.):

Los trabajos de caracterización llevados a cabo sobre las 24 plantas de tomate generaron una gran cantidad de información. A continuación se resumen en forma de tablas los resultados medios finales obtenidos para cada uno de los parámetros estudiados durante el año 2012.

### 1.1 DESCRIPTORES DE LA PLANTA

En la tabla 6 se recogen los descriptores cualitativos de la planta medidos en el Tomate Rojo de Aldeadávila.

Tabla 6: Descriptores de la planta.

|                                  | Categorías                   |
|----------------------------------|------------------------------|
| Color del hipocotilo (Figura 44) | ½ morado desde la base (75%) |
| Tipo de crecimiento de la planta | Indeterminado                |
| Tipo de hoja (Figura 45)         | Estándar                     |

El 25% de las plantas de tomate presentaban un color de hipocotilo de ¼ morado desde la base, y el resto eran ½ morado desde la base.

En cuanto el crecimiento de la planta, el 100% presentaba un crecimiento indeterminado, ya que crecen y dan frutos hasta las primeras heladas otoñales que es cuando mueren.

Si nos fijamos en el tipo de hoja, el 100% de las plantas presentaban hojas de tipo estándar



Figura 44: Hipocotilo tomate.



Figura 45: Hoja de tomatera.

1.2 DESCRIPTORES DE LA INFLORESCENCIA:

En la tabla 7 observamos los descriptores cualitativos de la inflorescencia de nuestro Tomate Rojo.

Tabla 7: Descriptores de la inflorescencia.

|                                    | Categorías             |
|------------------------------------|------------------------|
| Tipo de inflorescencia (Figura 46) | Tres o más ramas (80%) |
| Fasciación de la primera flor      | Ausente                |

Al observar el tipo de inflorescencia pudimos constatar que un 80% presentaban flores con tres ramas, mientras que un 20% tenían inflorescencias de tipo bifurcado.

Hubo un porcentaje mínimo de flores que presentarán fasciación, aunque éstas no llegaron a formar fruto.



Figura 46: Inflorescencia en tomate

### 1.3 DESCRIPTORES DEL FRUTO:

En la tabla 8 aparecen recogidos los descriptores recopilados para el fruto de tomate, se consignan los valores medios para los descriptores de tipo cuantitativo y la categoría predominante para los descriptores cualitativos.

*Tabla 8: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto.*

|  | <b>Categorías</b>                |
|--|----------------------------------|
| Color exterior del fruto inmaduro        | Verde                            |
| Intensidad de los hombros                | Ligeramente marcados (75%)       |
| Forma predominante del fruto             | Ligeramente achatado (72%)       |
| Peso del fruto (g)                       | 203,68 g (120,97)                |
| Color exterior del fruto maduro          | Rojo                             |
| Acostillado del fruto                    | Ligero (81%)                     |
| Ausencia/presencia de pedicelo sin unión | Presente                         |
| Forma de la sección transversal          | Redonda (80%)                    |
| Número de lóculos                        | 7,68 (3,76)                      |
| Cicatriz peduncular del fruto            | Pequeña (la tapa el cáliz) (78%) |
| Forma de la cicatriz del pistilo         | Punteado (85%)                   |

*Desviaciones entre paréntesis.*

El 100% de los frutos en su estado de inmadurez presentaban un color verde (Figura 47).

En cuanto a la intensidad de los hombros, observamos cierta variabilidad entre las plantas, así mayoritariamente eran ligeramente marcados (75%), un 15% medianamente marcados y un 10% sin hombros.

Algo similar ocurría con la forma predominante del fruto, puesto que el 72% eran ligeramente achatados, un 20% eran cordiformes y el 8% restante tenían forma achatada.

El peso medio del fruto fue de 203,68 g, teniendo una gran variabilidad, puesto que osciló entre 520 g y 40 g. Este hecho puede ser debido a la diferente carga de las distintas plantas.

El color exterior del fruto maduro es rojo intenso homogéneo en toda su superficie, como puede apreciarse en la figura 48.

El acostillado del fruto fue mayoritariamente ligero, tomando como variedad de referencia la Allround como se recoge en los descriptores, en un porcentaje del 81%. Además tuvimos un 15% con un acostillado muy ligero y el 4% restante con un acostillado medio.

El 100% de los frutos presentaban un pedicelo sin unión.



Respecto a la sección transversal del tomate fue redonda en el 80% de los casos e irregular en el 20% restante.

Los tomates tenían un número de lóculos medio de 7,68, que dependiendo del tamaño del tomate aumentaba hasta llegar incluso a 16 o disminuía hasta 2.

Presentaban una cicatriz peduncular pequeña en un 78%, media en un 12% y grande en el 10% restante.

La cicatriz del pistilo fue punteada en la mayoría de los casos (85%), mientras que el resto presentó una forma estrellada en un 10% y lineal en un 5%.



*Figura 47: Tomate inmaduro*



*Figura 48: Tomate maduro*



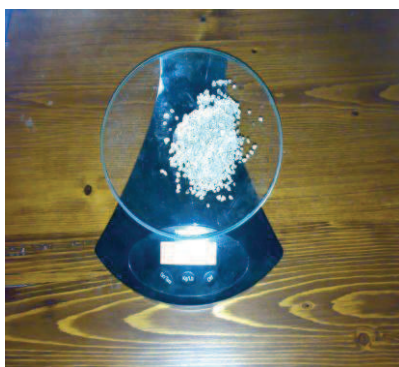
#### 1.4 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA:

En la tabla 9 podemos ver el valor del peso de 100 semillas del Tomate Rojo de Aldeadávila.

*Tabla 9: Descriptores de la semilla.*

|                          | <b>Categorías</b> |
|--------------------------|-------------------|
| Peso de 100 semillas (g) | 0.5               |

El peso total de las semillas del Tomate Rojo que conseguimos fue de 29 g. Las 100 semillas pesaron 0,5 g, por lo tanto el peso medio unitario de estas semillas fue de 0,005 g (Figura 49).



*Figura 49: Báscula de precisión*

#### 1.5 OTRAS OBSERVACIONES:

En la tabla 10 vemos los datos relacionados con las fechas de siembra, floración y recolección.

*Tabla 10: Fechas de siembra, floración y recolección.*

|                      | <b>Categorías</b>        |
|----------------------|--------------------------|
| Fecha de siembra     | El 16 de Febrero de 2012 |
| Fecha de floración   | El 30 de Mayo de 2012    |
| Fecha de recolección | El 19 de Julio de 2012   |

Las plántulas de tomate se trasplantaron al suelo el 9 de Mayo.

Los primeros frutos de tomate maduro se recolectaron el 9 de Julio.

### 1.6 COMPARATIVA CON OTROS TOMATES ESPAÑOLES:

En la tabla 11 podemos ver una comparativa con otras variedades de tomates españolas.

*Tabla 11: Comparativa con otros tomates Españoles (Ivia.es).*

| REFERENCIA                              | Tipo de crecimiento | Tipo de hoja | Forma del fruto      | Peso medio del fruto en gramos |
|---|---------------------|--------------|----------------------|--------------------------------|
| <b>Tomate Rojo del presente estudio</b> | Indeterminado       | Estándar     | Ligeramente achatado | 203.68                         |
| <b>Baladre</b>                          | Indeterminado       | Peruvianum   | Ligeramente achatado | 164                            |
| <b>Valenciano-IVIA</b>                  | Indeterminado       | Estándar     | Redondeado alargado  | 142                            |
| <b>Muchamiel-C</b>                      | Indeterminado       | Peruvianum   | Ligeramente achatado | 156                            |
| <b>Valenciano</b>                       | Determinado         | Estándar     | Ligeramente achatado | 171                            |
| <b>Morella</b>                          | Indeterminado       | Peruvianum   | Cordiforme           | 140                            |
| <b>Campillo</b>                         | Semideterminado     | Peruvianum   | Ligeramente achatado | 279                            |
| <b>Pimiento Alicante</b>                | Indeterminado       | Peruvianum   | Apimentado           | 136                            |
| <b>Rosa</b>                             | Indeterminado       | Peruvianum   | Ligeramente achatado | 158                            |
| <b>Moncho</b>                           | Determinado         | Peruvianum   | Ligeramente achatado | 181                            |
| <b>IBI</b>                              | Determinado         | Estándar     | Ligeramente achatado | 295                            |

El estudio de material vegetal nos ha permitido conocer las características de los diferentes tomates más consumidos en España. De esta forma, a partir de los resultados obtenidos podemos decir que nuestro tomate es muy competitivo en cuanto a su peso medio, ya que es el tercero más pesado. Además presenta una forma del fruto muy deseada por el consumidor final.

Los tomates en el invernadero tuvieron un crecimiento sin mayores problemas, únicamente tuvimos que realizar un aporte de calcio para evitar la podredumbre apical de los primeros frutos.

## 2 CARACTERIZACIÓN DEL PIMIENTO PICANTE O GUINDILLA (*Capsicum annuum* L.):

Los trabajos de caracterización llevados a cabo sobre las 7 plantas de guindilla generaron una gran cantidad de información. Una de las plantas resultantes presentaba frutos de distinta forma, por lo que se procedió a la separación de las semillas de dicha planta. Las seis plantas iguales las denominamos de Tipo A y la restante de Tipo B. A continuación se resumen en forma de tablas los resultados medios finales obtenidos para cada uno de los parámetros estudiados durante el año 2012.

### 2.1 DESCRIPTORES DE LA PLANTA:

En la tabla 12 se recogen los valores cualitativos medidos en la planta de guindilla o pimiento picante.

*Tabla 12: Descriptores de la planta.*

|                                    | <b>Categorías</b> |
|------------------------------------|-------------------|
| Altura de la planta (cm)           | 46-65             |
| Hábito de crecimiento de la planta | Erecta            |

Nuestras plantas de guindilla, presentaron un tamaño medio de 62 cm con una desviación de 1,83. Con lo cual, siguiendo los descriptores empleados observamos que se encuentra dentro del rango de 46 a 65 cm (Figura 50).

La totalidad de las plantas de guindilla presentaba un crecimiento erecto, con un tallo principal bien definido del cual partían los tallos secundarios. Al igual que con la altura, el parámetro se midió cuando el 50% de las frutos había empezado a madurar.



*Figura 50: Porte de la guindilla*

## 2.2 DESCRIPTORES DE LA INFLORESCENCIA:

En la tabla 13 aparecen recogidos los valores cualitativos que se tomaron respecto a la inflorescencia de guindilla.

*Tabla 13: Descriptores de la inflorescencia.*

|                                 | <b>Categorías</b> |
|---------------------------------|-------------------|
| Número de flores por axila      | Una flor (57%)    |
| Color de la corola              | Blanco            |
| Color de la mancha de la corola | Ausente           |
| Posición de la flor             | Erecto            |

De las 7 plantas que teníamos, 4 presentaban una flor por axila, y el resto presentaban dos flores por axila.

El color de la corola de las flores era blanco en su totalidad, sin ninguna mancha de otro color en su corola. Por último, la posición de la flor es erecta en todas las plantas como puede observarse en la figura 51.



*Figura 51: Flor de la planta de guindilla.*

### 2.3 DESCRIPTORES DEL FRUTO:

En las tablas 14 y 15 recogemos los descriptores recopilados para los dos tipos de frutos aparecidos en la guindilla, tipo A (Figura 52) y tipo B (Figura 53). Se consignan los valores medios y su desviación para los descriptores de tipo cuantitativo y la categoría predominante para los descriptores de tipo cualitativo.

*Tabla 14: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto del Tipo A.*

| <b>TIPO A</b>                             | <b>Categorías</b>        |
|---|--------------------------|
| Margen del cáliz                          | Intermedio               |
| Constricción anular                       | Ausente                  |
| Peso medio del fruto (g)                  | 73,89 (27,04)            |
| Forma del fruto                           | Acampanulado y en bloque |
| Forma del fruto (Pochard)                 | A1                       |
| Superficie del fruto                      | Lisa                     |
| Longitud del fruto (cm)                   | 6,31 (0,83)              |
| Ancho del fruto (cm)                      | 7,39 (0,52)              |
| Forma de la sección transversal del fruto | Redondeada               |
| Capsicina                                 | Presente                 |
| Color del fruto antes de la madurez       | Verde                    |
| Color del fruto en la madurez             | Rojo oscuro              |
| Espesor de la carne (mm)                  | 6,97 (0,23)              |

*Desviaciones entre paréntesis.*

Tabla 15: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto del Tipo B.

| TIPO B                                    | Categorías               |
|---|--------------------------|
| Margen del cáliz                          | Intermedio               |
| Constricción anular                       | Ausente                  |
| Peso medio del fruto (g)                  | 73 (19,8)                |
| Forma del fruto                           | Acampanulado y en bloque |
| Forma del fruto (Pochard)                 | B3                       |
| Superficie del fruto                      | Lisa                     |
| Longitud del fruto (cm)                   | 8,5 (0,28)               |
| Ancho del fruto (cm)                      | 5,5 (0,28)               |
| Forma de la sección transversal del fruto | Cuadrangular             |
| Capsicina                                 | Presente                 |
| Color del fruto antes de la madurez       | Verde                    |
| Color del fruto en la madurez             | Rojos oscuro             |
| Espesor de la carne (mm)                  | 7 (0)                    |

Desviaciones entre paréntesis.



Figura 52: Fruto de guindilla Tipo A



Figura 53: Fruto de guindilla Tipo B



Los dos Tipos de guindillas presentan varios de los descriptores evaluados similares en todos sus frutos, como son: un margen del cáliz intermedio, sin constricción del fruto, peso medio similar, superficie del fruto lisa, presencia de capsicina, color verde antes de la madurez y rojo oscuro una vez maduros y, por último, espesor de carne de 7 mm. .

Sin embargo, observamos diferencias importantes en cuanto a la forma del fruto, ya que según el descriptor IPGRI es acampanulado y en bloque para ambos Tipos, pero según Pochard es A1 para el Tipo A y B3 para el Tipo B.

Además las guindillas de Tipo A presentaban una longitud media de 6,31 cm, frente a los 8,5 cm del Tipo B.

En cuanto al ancho del fruto, el Tipo B presenta un ancho inferior, de 5,5 cm frente a un ancho del tipo A de 7,39 cm.

La forma de la sección transversal del fruto de guindilla es redondeada en el Tipo A y cuadrangular en el Tipo B.

## 2.4 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA:

En la tabla 16 reflejamos el dato cuantitativos del peso de 100 semillas y el dato cualitativo del color de la semilla. Los valores obtenidos son comunes para las dos tipologías de fruto obtenidas.

*Tabla 16: Descriptores de la semilla.*

|                          | <b>Categorías</b>      |
|--------------------------|------------------------|
| Peso de 100 semillas (g) | 1                      |
| Color de la semilla      | Amarillo oscuro (paja) |

El peso de 100 semillas de ambos Tipos de guindilla era de 1 g.

De las guindillas de Tipo A se obtuvieron 20 g, con un peso unitario de 0,01 g y de las guindillas de Tipo B se consiguieron 2 gramos, con un peso unitario de 0,01 g.

El color de las semillas para ambos Tipos es amarillo oscuro (paja) como podemos ver en la figura 54.



*Figura 54: Semillas de guindilla Tipo A*

## 2.5 OTRAS OBSERVACIONES:

En la tabla 17 podemos ver las fechas de siembra, floración y recolección de nuestra guindilla.

*Tabla 17: Fechas de siembra, floración y recolección.*

|                      | <b>Categorías</b>           |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha de siembra     | El 16 de Febrero de 2012    |
| Fecha de floración   | El 17 de Agosto de 2012     |
| Fecha de recolección | El 24 de Septiembre de 2012 |

Las guindillas se sembraron en alvéolos el 16 de Febrero de 2012, y se trasplantaron al suelo el 14 de Junio del 2012. La germinación de las semillas fue muy pobre, ya que de 28 alvéolos sembrados solo germinaron siete, debido posiblemente, a problemas relacionados con la conservación y procedencia de las semillas de partida.

Las primeras flores para ambos Tipos llegaron el 17 de Agosto de 2012 y se comenzaron a recolectar frutos de guindilla el 24 de Septiembre.



## 2.6 COMPARATIVA CON OTROS PIMIENTOS Y PIMIENTOS PICANTES DE LA GEOGRAFIA ESPAÑOLA:

En la tabla 18 comparamos nuestras guindillas o pimientos picantes con otras variedades de pimiento que se encuentran en nuestra geografía.

*Tabla 18: Comparativa con otros pimientos y pimientos picantes de la geografía española (Rodríguez y col., 2004).*

|  | <b>Pimiento<br/>picante<br/>Tipo A</b> | <b>Pimiento<br/>picante<br/>Tipo B</b> | <b>Pimiento de<br/>Isla</b> | <b>Herbón<br/>(Padrón)</b> | <b>Couto</b>      | <b>Blanco<br/>Rosal</b> |
|--|--|--|-----------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------|
| <b>Clase</b>   | A1                                     | B3                                     | A1                          | C4                         | C4                | C1                      |
| <b>Altura de la<br/>planta (cm)</b>                    | 46-65                                  | 46-65                                  | 63,65                       | 128,82                     | 100,9             | 65                      |
| <b>Hábito de<br/>crecimiento<br/>de la planta</b>      | Erecta                                 | Erecta                                 | Indetermina<br>do           | Indetermina<br>do          | Indetermina<br>do | Indetermina<br>do       |
| <b>Longitud<br/>del fruto<br/>(cm)</b>                 | 6                                      | 8,5                                    | 8,80                        | 7,39                       | 8,52              | 12,5                    |
| <b>Anchura<br/>del fruto<br/>(cm)</b>                  | 7,5                                    | 5,5                                    | 8,59                        | -                          | -                 | -                       |
| <b>Peso medio<br/>fruto</b>                            | 73,88                                  | 73                                     | 200,45                      | 19,3                       | 13,84             | -                       |
| <b>Espesor de<br/>la pared<br/>(mm)</b>                | 7                                      | 7                                      | 8,04                        | 1,6                        | 1,5               | 4                       |
| <b>Color del<br/>fruto antes<br/>de la<br/>madurez</b> | Verde                                  | Verde                                  | Verde                       | Verde                      | Verde             | Verde claro             |
| <b>Color del<br/>fruto<br/>maduro</b>                  | Rojo oscuro                            | Rojo oscuro                            | Rojo                        | Rojo                       | Rojo claro        | Rojo claro              |
| <b>Capsicina</b>                                       | Presente                               | Presente                               | Ausente                     | Presente                   | Ausente           | Ausente                 |

Observando los distintos tipos vemos que nuestros pimientos picantes o guindillas se encuentran en la media en cuanto a longitud del fruto. Todos son de crecimiento erecto o indeterminado.

Los pimientos picantes o guindillas del presente estudio muestran un espesor de la pared muy bueno, por encima de la media. El color antes de la maduración y después de la maduración es similar en todos.

### 3 CARACTERIZACIÓN DEL MELÓN PEDROSO DE VITIGUDINO (*Cucumis melo* L.):

Los trabajos de caracterización llevados a cabo sobre las 20 plantas de melón generaron una gran cantidad de información. A continuación se resumen en forma de tablas los resultados medios finales obtenidos para cada uno de los parámetros estudiados durante el año 2012.

#### 3.1 DESCRIPTORES DE LA INFLORESCENCIA:

En la tabla 19 se observan valores cualitativos relacionados con la inflorescencia del melón Pedroso de Vitigudino.

*Tabla 19: Descriptores de la inflorescencia*

|                      | <b>Categorías</b>   |
|----------------------|---|
| Sistema reproductivo | Monoicas (flores masculinas y femeninas en la misma planta) |

Los melones de nuestro estudio, presentaban un sistema reproductivo monoico, es decir, con flores masculinas (Figura 55) y femeninas (Figura 56) en la misma planta.



*Figura 55: Flor masculina de melón.*



*Figura 56: Flor femenina de melón.*

### 3.2 DESCRIPTORES DEL FRUTO:

En la tabla 20 se muestran los descriptores recogidos para el fruto de melón, se tomaron los valores medios para los descriptores de tipo cuantitativo y la categoría predominante para los cualitativos.

*Tabla 20: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto.*

|   | <b>Categorías</b>                     |
|---|---------------------------------------|
| Forma del fruto                                     | Elíptica                              |
| Color predominante de la corteza                    | Verde oscuro                          |
| Color secundario de la corteza                      | Marrón claro (90%)                    |
| Dibujo producido por el color secundario de la piel | Rayado largo (marcas continuas >4 cm) |
| Superficie del fruto                                | Finamente arrugada                    |
| Acostillado   | Ausente                               |
| Color de la carne                                   | Naranja pálido                        |
| Espesor de la carne (mm)                            | 37,49 (1,41)                          |
| Peso medio del fruto (g)                            | 2665,86 (508,26)                      |
| Diámetro polar (cm)                                 | 21,61 (1,98)                          |
| Diámetro ecuatorial (cm)                            | 13,77 (1,59)                          |
| Tipo de fruto                                       | Rochet                                |

*Desviaciones entre paréntesis.*

Los melones Pedroso de Vitigudino presentaban una forma elíptica en su fruto, con un color predominante de la corteza verde oscuro. Esta corteza presentaba un color secundario marrón claro en el 90% de los frutos. El 10% restante no presentaba ningún color secundario.

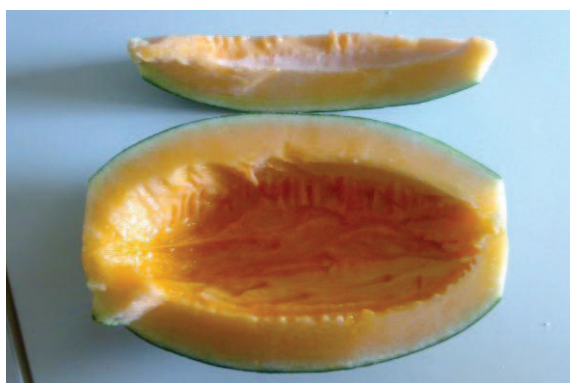
El dibujo de dicho color secundario en la corteza fue rayado a lo largo, con marcas continua mayores de 4 cm en todos los melones.

La superficie del melón fue finamente arrugada, y no presenta acostillado.

Los melones tenían un color de la carne naranja pálido, con un espesor de 37,49 mm de media (Figura 57).

Su peso medio era de 2665,86 g, llegando a alcanzar un peso máximo de 3267 g.

El diámetro polar medio de nuestros melones es de 21,61 cm con un diámetro ecuatorial medio de 13,77 cm. Según nuestros descriptores el tipo de fruto es Rochet. (Figura 58).



*Figura 57: Interior melón sin semillas*



*Figura 58: Vista exterior melones*

### 3.3 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA:

En la tabla 21 vemos los descriptores evaluados para la semilla de melón.

*Tabla 21: Descriptores de la semilla*

|   | Categorías        |
|---|-------------------|
| Color predominante de la cubierta de la semilla | Crema amarillento |
| Peso de 100 semillas (g)                        | 5                 |

El color de la cubierta de la semilla es crema amarillento en toda su superficie (Figura 59).

Se consiguieron 120 g de semilla, con un peso unitario de 0,05 g y un peso de 5 g por cada 100 semillas.



*Figura 59: Semillas de melón*

### 3.4 OTRAS OBSERVACIONES:

En la tabla 22 mostramos las fechas de siembra, floración y recolección del presente cultivo.

*Tabla 22: Fechas de siembra, floración y recolección.*

|                      | <b>Categorías</b>        |
|----------------------|--------------------------|
| Fecha de siembra     | El 16 de Febrero de 2012 |
| Fecha de floración   | El 2 de Julio de 2012    |
| Fecha de recolección | El 27 de Agosto de 2012  |

La siembra se realizó en alvéolos el 16 de Febrero de 2012. Posteriormente, el 4 de Junio de 2012, se trasplantaron al suelo.

Las primeras flores de nuestros melones aparecieron el 2 de Julio, y se empezaron a recolectar melones (con madurez comercial) el 27 de Agosto de 2012.

### 3.5 COMPARATIVA CON OTROS MELONES CULTIVADOS EN ESPAÑA:

En la tabla 23 comparamos nuestro melón Pedroso de Vitigudino con melones cultivados en nuestro país.

*Tabla 23: Comparativa con otros melones cultivados en España (Escribano, S., 2010).*

|   | <b>Longitud<br/>fruto<br/>maduro<br/>(cm)</b> | <b>Diámetro<br/>(cm)</b> | <b>Peso (g)</b> | <b>Máxima<br/>anchura<br/>carne<br/>(cm)</b> | <b>Forma del<br/>fruto</b> | <b>Color<br/>fruto</b>         | <b>Tonalidad<br/>semilla</b> |
|---|---|--------------------------|-----------------|--|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Melón del<br/>presente<br/>estudio</b> | 21  | 13,4                     | 2868            | 3,7  | Elíptica                   | Verde<br>oscuro/<br>marrón     | Amarilla<br>crema            |
| <b>Piel de Sapo<br/>Ricamiel</b>          | 24,27   | 14,47                    | 2530            | 5,42   | Elíptica<br>ovada          | Verde<br>amarillento/<br>verde | Amarilla<br>crema            |
| <b>Mochuelo</b>                           | 17,93   | 16,12                    | 2330            | 5  | Circular/<br>aplastada     | Verde<br>amarillento/<br>verde | Marfil                       |
| <b>Tempranillo</b>                        | 14,27   | 11,98                    | 1100            | 3,55   | Circular/<br>ovada         | Naranja/<br>naranja claro      | Amarillo<br>crema            |
| <b>Puchero</b>                            | 25,48   | 15,06                    | 2730            | 4,86   | Alargada                   | Verde<br>oscuro/negro          | Amarillo<br>crema            |
| <b>Amarillo de<br/>Villaconejos</b>       | 17,70   | 15,21                    | 1870            | 4,28   | Circular/<br>ovada         | Amarillo<br>claro              | Marfil                       |
| <b>Piñonet<br/>pinet</b>                  | 20,67   | 14,81                    | 2300            | 4,96   | Ovada/<br>elíptica         | Verde/verde<br>amarillo        | Marfil                       |
| <b>Pata negra</b>                         | 19,87   | 13,97                    | 1960            | 4,50   | Ovada/<br>elíptica         | Verde/verde<br>amarillo        | Amarillo<br>crema            |
| <b>Melón<br/>Villaconejos</b>             | 19,31   | 15,55                    | 2300            | 4,53   | Circular/<br>ovada         | Verde<br>oscuro/verde          | Marfil                       |
| <b>Melón de<br/>invierno</b>              | 36,07   | 15,83                    | 4,14            | 2980   | Alargada                   | Amarillo/<br>amarillo<br>claro | Amarillo<br>crema/marfil     |
| <b>Largo negro<br/>escrito</b>            | 24,87   | 13,14                    | 1960            | 3,9  | Alargada                   | Verde<br>oscuro/negro          | Amarillo<br>crema            |

Como podemos observar, el melón del presente estudio es uno de los más pesados, únicamente el melón de invierno pesa más. Podemos decir que la longitud del fruto y su anchura están en la media.



Con las plantas de melón tuvimos un gran problema con la elección de los marcos de plantación, ya que estos eran muy pequeños y las plantas ocuparon todo el espacio libre antes de alcanzar su estado final de crecimiento. Debido a esto, los insectos polinizadores no pudieron hacer su trabajo correctamente y conseguimos una escasa cantidad de frutos.

#### 4 CARACTERIZACIÓN DE LA CALABAZA (*Cucurbita maxima* L.):

Los trabajos de caracterización llevados a cabo sobre las 14 plantas de calabaza generaron una gran cantidad de información. Se consiguieron cuatro Tipos de calabazas distintos. Se denominaron Tipo A para la calabaza grisácea, Tipo B para la calabaza roja anaranjada, Tipo C para la calabaza Amarilla, y Tipo D para la calabaza grisácea acostillada.

El hecho de obtener distintos tipos de frutos podría deberse al cruce de distintas variedades, hecho habitual en las variedades tradicionales.

La polinización se realizó de forma manual, como se explicó en el apartado 1.9 de Materiales y Métodos (Polinización manual en calabazas). En la tabla 24 se pueden consultar los cruzamientos realizados y el tipo de fruto obtenido en cada uno de ellos.

Tabla 24: Cruzamiento de plantas de calabaza.

| Flor femenina de la planta N°: | Flor masculina de la planta N° | Flor masculina de la planta N° | Resultado |    | Tipo de calabaza resultante |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|----|-----------------------------|
| 1                              | 8                              | 14                             | SI        | SI | A                           |
| 2                              | 9                              | -                              | SI        |    | B                           |
| 3                              | 14                             | 4                              | SI        | NO | B                           |
| 4                              | 1                              | -                              | NO        |    | -                           |
| 5                              | 7                              | 3                              | SI        | SI | A                           |
| 6                              | 2                              | 1                              | SI        | SI | A                           |
| 7                              | 13                             | -                              | SI        |    | D                           |
| 8                              | 4                              | 3                              | NO        | SI | C                           |
| 9                              | 11                             | -                              | NO        |    | -                           |
| 10                             | 12                             | 7                              | SI        | NO | A                           |
| 11                             | 5                              | 8                              | SI        | SI | A                           |
| 12                             | 10                             | -                              | NO        |    | -                           |
| 13                             | 6                              | 7                              | SI        | NO | A                           |
| 14                             | 3                              | 2                              | SI        | NO | C                           |

Para poder interpretar correctamente esta tabla, nos fijamos en las filas. En la primera fila vemos que una flor femenina de la planta número 1 es polinizada con un flor de la planta número 8. A su vez otra flor femenina de la planta número 1 es polinizada con otra flor de la planta número 14. El resultado es que las dos flores polinizadas terminan siendo calabazas adultas del Tipo A (grises).

En el caso que dentro del recuadro resultados veamos un NO, quiere decir que la flor femenina aborto y no llego a formar una calabaza adulta.

Después de esta serie de cruzamientos entres flores de las distintas calabazas obtuvimos 15 calabazas adultas de los siguientes Tipos:

TIPO A: 10.

TIPO B: 2.

TIPO C: 2.

TIPO D: 1.

A continuación se resumen en forma de tablas los resultados medios finales obtenidos para cada uno de los parámetros estudiados durante el año 2012.

### 4.1 DESCRIPTORES DE LA PLANTA:

En la tabla 25 se recoge el descriptor cualitativo referente al crecimiento de la planta de calabaza, como vemos todas las plantas tienen porte rastrero (Figura 60-61).

*Tabla 25: Descriptores de la planta.*

|                                    | Categorías |
|------------------------------------|------------|
| Hábito de crecimiento de la planta | Rastrero   |



*Figura 60: Planta de calabaza*



*Figura 61: Plantación de calabazas*



## 4.2 DESCRIPTORES DEL FRUTO TIPO A:

En la tabla 26 recogemos los parámetros tomados para el fruto de calabaza de Tipo A, se tomaran los valores medios para los descriptores de tipo cuantitativo y la categoría predominante para los descriptores cualitativos.

*Tabla 26: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto Tipo A.*

| <b>TIPO A</b>   | <b>Categorías</b>                         |
|---|---|
| Forma de la sección del pedúnculo                     | Ligeramente angulosa                      |
| Inserción del pedúnculo                               | Firme y acampanada                        |
| Forma del fruto                                       | Aplastada                                 |
| Acostillado   | Intermedio                                |
| Color predominante de la piel del fruto en la madurez | Gris                                      |
| Color secundario de la piel del fruto                 | No existe                                 |
| Dibujo producido por el color secundario de la piel   | Sin color secundario                      |
| Textura de la piel del fruto                          | Suave                                     |
| Longitud del fruto (cm)                               | 15,04 (1,36)                              |
| Anchura del fruto (cm)                                | 25,13 (2,43)                              |
| Peso del fruto (g)                                    | 3371,3 (591,15)                           |
| Dureza de la piel del fruto                           | Intermedia, difícil de marcar con una uña |
| Espesor de la piel del fruto (mm)                     | 3,7 (0,82)                                |
| Espesor de la carne (mm)                              | 72,7 (6,93)                               |
| Color de la carne                                     | Naranja amarillento                       |
| Forma de las costillas del fruto                      | Redondeadas                               |
| Variabilidad en el tamaño del fruto                   | Intermedia                                |
| Textura de la carne                                   | Lisa y firme                              |

*Desviaciones entre paréntesis*

Los datos recogidos en la tabla 26 reflejan los parámetros medidos en los diez frutos finales que

conseguimos de este Tipo A. Son frutos todos ellos aplastados, de color grisáceo (Figura 62), con un acostillado intermedio, no presentan color secundario en su madurez, con una textura de la piel suave, una longitud media de 15,04 cm y una anchura del fruto de 25,13 cm. Su peso medio es de 3371,3 gramos.

El espesor de la piel de estas calabazas grises es de 3,7 milímetros de media, con un espesor de la carne de 72,7 milímetros.

El color de la carne es naranja amarillento con una textura lisa y firme (Figura 63).



*Figura 62: Calabaza Tipo A*

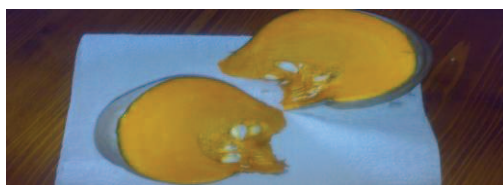
#### 4.3 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA TIPO A:

En la tabla 27 vemos los descriptores cuantitativos relacionados con el peso de la semilla del Tipo A.

*Tabla 27: Descriptores de la semilla de la calabaza Tipo A.*

| TIPO A                   | Categorías |
|--------------------------|------------|
| Peso de 100 semillas (g) | 32         |

De las calabazas de Tipo A conseguimos 364 g de semillas, con un peso unitario de 0,32 g y un peso de 100 semillas de 32 g.



*Figura 63: Interior de la calabaza Tipo A*

#### 4.4 DESCRIPTORES DEL FRUTO TIPO B:

En la tabla 28 observamos los descriptores tomados para el fruto de calabaza de Tipo B, se tomaron los valores medios para los de tipo cuantitativo y la categoría predominante para los cualitativos.

Tabla 28: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto Tipo B.

| TIPO B  | Categorías                                |
|---|---|
| Forma de la sección del pedúnculo                     | Ligeramente angulosa                      |
| Inserción del pedúnculo                               | Firme y acampanada                        |
| Forma del fruto                                       | Aplastada                                 |
| Acostillado   | Intermedio                                |
| Color predominante de la piel del fruto en la madurez | Rojo anaranjado                           |
| Color secundario de la piel del fruto                 | Verde en su mayoría y crema               |
| Dibujo producido por el color secundario de la piel   | Manchado (manchas >0,5 cm) y con bandas   |
| Textura de la piel del fruto                          | Suave                                     |
| Longitud del fruto (cm)                               | 15,5 (1,41)                               |
| Anchura del fruto (cm)                                | 21,55 (1,77)                              |
| Peso del fruto (g)                                    | 2754 (349,31)                             |
| Dureza de la piel del fruto                           | Intermedia, difícil de marcar con una uña |
| Espesor de la piel del fruto (mm)                     | 3,5 (0,71)                                |
| Espesor de la carne (mm)                              | 81,5 (7,78)                               |
| Color de la carne                                     | Naranja                                   |
| Forma de las costillas del fruto                      | Redondeada                                |
| Variabilidad en el tamaño del fruto                   | Intermedia                                |
| Textura de la carne                                   | Lisa y firme                              |

Del Tipo B únicamente obtuvimos dos frutos de los cuales tomamos los datos.

Los dos frutos son aplastados, de color rojo anaranjado (Figura 64), con un acostillado intermedio, presentan un color secundario en su madurez verde en forma de manchas y en bandas de color

crema que van desde la zona peduncular a la estilar. Presentan una textura de la piel suave, una longitud media de 15,5 cm y una anchura del fruto de 21,55 cm. Su peso medio es de 2754 g.

El espesor de la piel para este tipo es de 3,5 mm, con un espesor de la carne de 81,5 mm.

El color de la carne es naranja con una textura lisa y firme (Figura 65).



*Figura 64: Calabaza Tipo B*

#### 4.5 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA TIPO B:

En la tabla 29 vemos los descriptores cuantitativos de la semilla de calabaza Tipo B.

*Tabla 29: Descriptores de la semilla de la calabaza tipo B.*

| <b>TIPO B</b>            | <b>Categorías</b> |
|--------------------------|-------------------|
| Peso de 100 semillas (g) | 34                |

De las dos calabazas de Tipo B conseguimos 129 g de semillas. El peso unitario de estas semillas es de 0,34 g, y el peso de 100 semillas es de 34 g.



*Figura 65: Interior calabaza Tipo B*

#### 4.6 DESCRIPTORES DEL FRUTO TIPO C:

En la tabla 30 aparecen recogidos los descriptores para el fruto de calabaza Tipo C, se tomaron los valores medios para los descriptores de tipo cuantitativo y la categoría predominante para los descriptores cualitativos.

Tabla 30: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto Tipo C.

| TIPO C  | Categorías                                |
|---|---|
| Forma de la sección del pedúnculo                     | Ligeramente angulosa                      |
| Inserción del pedúnculo                               | Firme y acampanada                        |
| Forma del fruto                                       | Aplastada                                 |
| Acostillado   | Intermedio                                |
| Color predominante de la piel del fruto en la madurez | Amarilla                                  |
| Color secundario de la piel del fruto                 | Crema                                     |
| Dibujo producido por el color secundario de la piel   | Manchado (manchas >0,5 cm) y con bandas   |
| Textura de la piel del fruto                          | Suave                                     |
| Longitud del fruto (cm)                               | 15,1 (0,57)                               |
| Anchura del fruto (cm)                                | 25 (4,24)                                 |
| Peso del fruto (g)                                    | 3018,5 (1303,2)                           |
| Dureza de la piel del fruto                           | Intermedia, difícil de marcar con una uña |
| Espesor de la piel del fruto (mm)                     | 3,5 (0,71)                                |
| Espesor de la carne (mm)                              | 79 (2,83)                                 |
| Color de la carne                                     | Naranja pálido                            |
| Forma de las costillas del fruto                      | Redondeadas                               |
| Variabilidad en el tamaño del fruto                   | Intermedia                                |
| Textura de la carne                                   | Lisa y firme                              |

Desviaciones entre paréntesis.

Del Tipo C únicamente obtuvimos dos frutos de los cuales tomamos los datos.

Son frutos todos ellos aplastados, de color amarillo (Figura 66), con un acostillado intermedio, presentan color secundario crema en su madurez, en forma de manchas y bandas desde la zona peduncular a la estilar, La textura de la piel es suave y el fruto presente, una longitud media de 15,1 cm y una anchura de 25 cm. Su peso medio es de 3018,5 gramos.

El espesor de la piel para la calabaza de Tipo C es de 3,5 mm de media, con un espesor de la carne de 79 mm.

El color de la carne es naranja pálido con una textura lisa y firme.



Figura 66: Calabaza Tipo C

4.7 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA TIPO C:

En la tabla 31 observamos los descriptores cuantitativos de la semilla de calabaza Tipo C.

Tabla 31: Descriptores de la semilla de la calabaza tipo C.

| TIPO C                        | Categorías |
|-------------------------------|------------|
| Peso de 100 semillas (gramos) | 24 g       |

Con las dos calabazas de Tipo C conseguimos 57 g de semillas, con un peso unitario de 0,24 g y un peso de 100 semillas de 24 g (Figura 67).



Figura 67: Semillas de calabaza.

#### 4.8 DESCRIPTORES DEL FRUTO TIPO D:

En la tabla 32 observamos los descriptores para el fruto de calabaza Tipo D, se anotaron los valores medios para los descriptores de tipo cuantitativo y la categoría predominante para los descriptores cualitativos.

*Tabla 32: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto Tipo D.*

| <b>TIPO D</b>   | <b>Categorías</b>                         |
|---|---|
| Forma de la sección del pedúnculo                     | Ligeramente angulosa                      |
| Inserción del pedúnculo                               | Firme y acampanada                        |
| Forma del fruto                                       | Aplastada                                 |
| Acostillado   | Profundo                                  |
| Color predominante de la piel del fruto en la madurez | Gris                                      |
| Color secundario de la piel del fruto                 | No existe                                 |
| Dibujo producido por el color secundario de la piel   | Sin color secundario                      |
| Textura de la piel del fruto                          | Suave                                     |
| Longitud del fruto (cm)                               | 14,5                                      |
| Anchura del fruto (cm)                                | 25,6                                      |
| Peso del fruto (g)                                    | 3511                                      |
| Dureza de la piel del fruto                           | Intermedia, difícil de marcar con una uña |
| Espesor de la piel del fruto (mm)                     | 4   |
| Espesor de la carne (mm)                              | 73  |
| Color de la carne                                     | Naranja                                   |
| Forma de las costillas del fruto                      | Redondeadas                               |
| Variabilidad en el tamaño del fruto                   | Intermedia                                |
| Textura de la carne                                   | Lisa y firme                              |

*Sin desviaciones ya que únicamente teníamos un fruto.*



Los datos dados en la tabla anterior nos reflejan los parámetros de la única calabaza de Tipo D. Esta es aplastada, de color grisáceo, con un acostillado profundo (Figura 68), no presentaba color secundario en su madurez. Tiene una textura de la piel suave, con una longitud de 14,5 cm y una anchura del fruto de 25,6 cm. Su peso medio es de 3511 gramos.

El espesor de la piel en este Tipo D es de 4 mm, con un espesor de la carne de 73 mm.

El color de la carne es naranja con una textura lisa y firme.



*Figura 68: Calabaza Tipo D*



#### 4.9 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA TIPO D:

En la tabla 33 podemos ver los descriptores cuantitativos de la semilla de la calabaza Tipo D.

*Tabla 33: Descriptores de la semilla de la calabaza tipo D.*

| <b>TIPO D</b>            | <b>Categorías</b> |
|--------------------------|-------------------|
| Peso de 100 semillas (g) | 40                |

Esta única calabaza nos proporcionó 132 g, con un peso unitario de 0,4 g y un peso de 100 semillas de 40 g.

#### 4.10 OTRAS OBSERVACIONES:

En la tabla 34 encontramos los parámetros relacionados con la fecha de siembra, floración y recolección de las calabazas del presente estudio.

*Tabla 34: Fechas de siembra, floración y recolección.*

|                      | <b>Categorías</b>           |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha de siembra     | El 16 de Febrero de 2012    |
| Fecha de floración   | El 6 de Junio de 2012       |
| Fecha de recolección | El 25 de Septiembre de 2012 |

La siembra se realizó el 16 de Febrero de 2012 y, su trasplante al suelo se llevó a cabo el 16 de Mayo de 2012. Las primeras flores en aparecer fueron las masculinas, el 6 de Junio, y las flores femeninas aparecieron el 11 de Junio de 2012.

La recolección de los primeros frutos se realizó el 25 de Septiembre.

#### 4.11 COMPARATIVA CON CALABAZAS QUE HAN SIDO ESTUDIADAS POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA:

En la tabla 35 comparamos nuestras calabazas con otras estudiadas por la Junta de Andalucía.

*Tabla 35: Comparativa con calabazas que han sido estudiadas por la Junta de Andalucía. (Juntadeandalucia.es).*

|   | TIPO A               | TIPO B             | TIPO C             | TIPO D               | De Palo  | Guitarrilla<br>chica | Cuitarrilla        | Roteña<br>portuguesa | Roteña               |
|---|----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Hábito de crecimiento de la planta</b>       | Rastrero             | Rastrero           | Rastrero           | Rastrero             | Rastrero   | Rastreo              | Intermedio         | Rastrero             | Arbustivo            |
| <b>Inserción del pedúnculo</b>                  | Firme y acampanada   | Firme y acampanada | Firme y acampanada | Firme y acampanada   | No acampanada ensanchada por la zona fuertemente acorchada | Firme y acampanada   | Firme y acampanada | Firme y acampanada   | Firme y acampanada   |
| <b>Forma del fruto</b>                          | Aplastada            | Aplastada          | Aplastada          | Aplastada            | Oblonga cilíndrica   | Piriforme            | Piriforme          | Globoso              | Globuloso            |
| <b>Acostillado</b>                              | Superficial          | Superficial        | Superficial        | Intermedio           | Intermedio   | Superficial          | Ausente            | Profundo             | Intermedio           |
| <b>Color predomin. de la piel del fruto</b>     | Gris                 | Rojo anaranjado    | Amarillo           | Gris                 | Crema  | Verde                | Crema              | Anaranjado           | Verde                |
| <b>Color secundario de la piel del fruto</b>    | No existe            | Verde              | Verde              | No existe            | No existe  | Crema                | Blanco             | No existe            | No existe            |
| <b>Dibujo producido por el color secundario</b> | Sin color secundario | Manchado           | Manchado           | Sin color secundario | Sin color secundario                                       | Manchado             | Manchado           | Sin color secundario | Sin color secundario |
| <b>Textura de la piel del fruto</b>             | Suave                | Suave              | Suave              | Suave                | Suave  | Suave                | Suave              | Suave                | Con verrugas         |
| <b>Longitud (cm)</b>                            | 15,04                | 15,5               | 15,1               | 14,5                 | 27   | -                    | 28,29              | 23                   | 29,5                 |
| <b>Anchura (cm)</b>                             | 25,13                | 21,55              | 25                 | 25,6                 | 21   | -                    | 60,29              | 22                   | 42,25                |
| <b>Dureza de la piel del fruto</b>              | Intermedia           | Intermedia         | Intermedia         | Intermedia           | Suave  | Fuerte               | Intermedia         | Intermedia           | Suave                |
| <b>Color de la carne</b>                        | Naranja              | Naranja            | Naranja            | Naranja              | -  | Amarilla             | Salmón             | Amarilla             | Salmón               |

Comparando nuestros cuatro Tipos podemos ver que comparten el hábito de crecimiento en su mayoría, así como la inserción del pedúnculo y la textura de la piel del fruto.

En cuanto a tamaño, nuestras calabazas son las más pequeñas ya que poseen una forma aplastada.

La dureza de la piel intermedia y difícil de marcar con una uña.

## 5 CARACTERIZACIÓN DE LA SANDÍA DE ALDEADÁVILA (*Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum. & Nakai):

Los trabajos de caracterización llevados a cabo sobre las 20 plantas de sandías generaron una gran cantidad de información. A continuación se resumen en forma de tablas los resultados medios finales obtenidos para cada uno de los parámetros estudiados durante el año 2012.

### 5.1 DESCRIPTORES DE LA PLANTA:

En la tabla 36 podemos ver los descriptores cualitativos de la planta de sandía de Aldeadávila.

Tabla 36: Descriptores de la planta.

|                                    | Categorías |
|------------------------------------|------------|
| Hábito de crecimiento de la planta | Rastrero   |
| Lámina de la hoja                  | Medio      |

El hábito de crecimiento que presentaba nuestra sandía es rastrero (Figura 69), las plantas no levantaban más de veinte centímetros del suelo y se extendían más de metro y medio cada una.

La lámina de la hoja muestra una profundidad de incisiones del margen media en el 100% de las plantas de sandía (Figura 70).



Figura 69: Plantación de sandías



*Figura 70: Hoja de sandía*

## 5.2 DESCRIPTORES DE LA FLOR:

En la tabla 37 mostramos los descriptores cualitativos de la flor de nuestra sandía.

*Tabla 37: Descriptores de la flor.*

|                      | <b>Categorías</b> |
|----------------------|-------------------|
| Flores hermafroditas | Ausente           |

Las sandías de Aldeadávila presentaban flores masculinas (Figura 71) y flores femeninas (Figura 72) en la misma planta, pero no flores hermafroditas.



*Figura 71: Flor masculina de sandía.*



*Figura 72: Flor femenina de sandía.*

### 5.3 DESCRIPTORES DEL FRUTO:

En la tabla 38 aparecen recogidos los descriptores para el fruto de sandía, se tomaron los valores medios para los descriptores de tipo cuantitativo y la categoría predominante para los descriptores cualitativos.

*Tabla 38: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros del fruto.*

|   | <b>Categorías</b> |
|---|-------------------|
| Peso medio del fruto (g)                            | 1965,75 (62,32)   |
| Forma del fruto                                     | Elíptica          |
| Color predominante de la corteza                    | Verde medio       |
| Dibujo producido por el color secundario de la piel | Con bandas        |
| Color de las bandas                                 | Verde oscuro      |
| Color de la carne                                   | Rosa              |
| Espesor de la capa más externa del pericarpio (mm)  | 7,8 (0,72)        |
| Costillas   | Ausentes          |
| Diámetro polar (cm)                                 | 21,4 (1,69)       |
| Diámetro ecuatorial (cm)                            | 13,73 (0,64)      |

*Desviaciones entre paréntesis.*



Los descriptores del fruto se midieron en cuatro sandías.

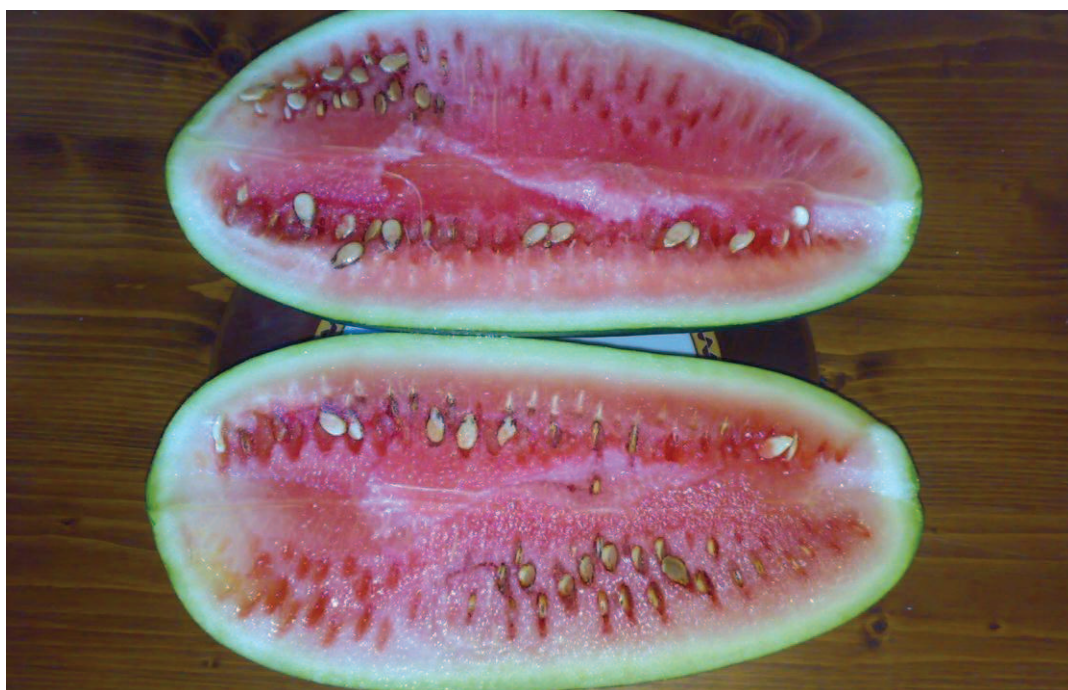
El peso medio de estas sandías era de 1965,75 g. Presentaban una forma elíptica (Figura 73), con un color predominante de la corteza verde medio y un dibujo producido por el color secundario de la piel en forma de bandas de color verde oscuro.

La carne de la sandía de Aldeadávila era rosa (Figura 74) y el espesor de la capa más externa del pericarpio media 7,8 mm. Las sandías no presentaban costillas en su superficie.

El diámetro polar de dichas sandías es de 21,4 cm y el diámetro ecuatorial es de 13,73 centímetros.



*Figura 73: Sandía*



*Figura 74: Interior de la sandía*

#### 5.4 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA:

En la tabla 39 podemos ver los datos referentes a los descriptores cuantitativos respecto a la semilla de la sandía.

*Tabla 39: Descriptores de la semilla.*

|                          | Categorías |
|--------------------------|------------|
| Peso de 100 semillas (g) | 12         |
| Color de la semilla      | Parda      |

Las cuatro sandías nos proporcionaron 54 g de semillas. El peso unitario de la semilla fue de 0,12 g y el peso de 100 semillas fue de 12 g.

El color de estas semillas es parduzco (Figura 75).



*Figura 75: Semillas de sandía*

### 5.5 OTRAS OBSERVACIONES:

En la tabla 40 observamos, los datos relacionados con las fechas de siembra, floración y recolección de las sandías de Aldeadávila.

*Tabla 40: Fechas de siembra, floración y recolección.*

|                      | <b>Categorías</b>           |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha de siembra     | El 16 de Febrero de 2012    |
| Fecha de floración   | El 21 de Julio de 2012      |
| Fecha de recolección | El 11 de Septiembre de 2012 |

La siembra se realizó en invernadero sobre alvéolos el 16 de Febrero de 2012. El 4 de Junio se procedió a su trasplante al suelo.

Las primeras flores aparecieron el 21 de Julio de 2012.

La recolección se llevó a cabo el 11 de Septiembre de 2012.



## 5.6 COMPARATIVA CON SANDÍAS ESTUDIADAS POR LA RED ANDALUZA ESPORUS:

En la tabla 41 podemos comparar las sandías de Aldeadávila con sandías estudiadas por la red andaluza Esporus.

*Tabla 41: Comparativa con sandías estudiadas por la red andaluza Esporus (resultats\_descrip\_quantit\_fruit\_sindria\_red\_andaluza)*

| <b>Variedades</b>                  | <b>Peso (g)</b> | <b>Longitud polar (cm)</b> | <b>Longitud ecuatorial (cm)</b> | <b>Espesor de la capa más externa del pericarpio</b> | <b>Peso de 100 semillas (g)</b> |
|------------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|
| <b>Sandía del presente estudio</b> | 1943            | 21                         | 14                              | 8  | 12                              |
| <b>Ubrique</b>                     | 4383,3          | 21,5                       | 20,2                            | 13,9   | 6,6                             |
| <b>“Blanca” Benaocaz</b>           | 4809,4          | 21,1                       | 20,8                            | 13,8   | 5,6                             |
| <b>Tipo verde oscuro AN-CI-6</b>   | 4312,2          | 21,1                       | 20                              | 12,6   | 6,7                             |
| <b>Tipo verde claro AN-CI-6</b>    | 4883,3          | 24,3                       | 21,3                            | 17,6   | 6,3                             |
| <b>Tipo blanco AN-CI-6</b>         | 3969,3          | 20,1                       | 20,2                            | 16,3   | 5,6                             |
| <b>Tipo verde oscuro AN-CI-7</b>   | 4886            | 21                         | 21                              | 12   | 5,8                             |
| <b>Tipo verde claro AN-CI-7</b>    | 7100            | 24,5                       | 22,5                            | 8  | 4,9                             |

La sandía del presente estudio es una variedad rustica, con lo cual presentaba un tamaño inferior al resto de variedades comparadas, lo que supone un menor peso. Sí bien es cierto que nuestras sandías pudieron no desarrollarse bien porque el marco de siembra elegido resultó algo pequeño.

## 6 CARACTERIZACIÓN DE LA LECHUGA OREJA DE MULO DE CANTALPINO (*Lactuca sativa* L.):

Los trabajos de caracterización llevados a cabo sobre las 28 plantas de lechuga generaron una gran cantidad de información. A continuación se resumen en forma de tablas los resultados medios finales obtenidos para cada uno de los parámetros estudiados durante el año 2012.

### 6.1 DESCRIPTORES DE LA PLANTA:

En la tabla 42 se muestran los descriptores para la plata de lechuga, se tomaron los valores medios para los descriptores de tipo cuantitativo y la categoría predominante para los descriptores cualitativos.

Tabla 42: Valores medios y desviaciones estándar en los parámetros de la planta.

|   | Categorías  |
|---|---|
| Coloración antociánica de la plántula                     | Ausente   |
| División del limbo  | Entera  |
| Porte de las hojas  | Erecto  |
| Color de las hojas externas                               | Verde   |
| Intensidad del color de las hojas externas                | Medio   |
| Antocianos en hojas                                       | Ausente   |
| Distribución de antocianos en hoja                        | Sin antocianos                                      |
| Forma de la hoja  | Elíptica  |
| Ápice del limbo   | Redondeado  |
| Nervaduras  | No flabeliforme                                     |
| Abullonado  | Débil   |
| Tamaño del abullonado                                     | Pequeño   |
| Grado de ondulación del borde del limbo                   | Débil   |
| Incisiones en la zona apical del limbo                    | Ausente   |
| Profundidad de las incisiones en la zona apical del limbo | Poco profundas en las pocas que existían incisiones |

Tabla 42. Continuación.

|  | <b>Categorías</b>             |
|--|-------------------------------|
| Densidad de las incisiones en la zona apical del limbo | Escasa                        |
| Formación del cogollo                                  | Cogollo cerrado (solapándose) |
| Solapamiento de la parte superior de las hojas         | Medio                         |
| Forma de la sección longitudinal del cogollo           | Elíptica                      |
| Densidad del cogollo                                   | Media                         |
| Ahuecado del tallo                                     | Ausente                       |
| Ahuecado del nervio de la hoja                         | Ausente                       |
| Brotación axilar                                       | Ausente                       |
| Homogeneidad   | Completamente homogéneo       |
| Tipo de lechuga  | Romana                        |
| Longitud de la hoja (cm)                               | 23,84 (1,66)                  |
| Ancho de la hoja (cm)                                  | 13,48 (0,96)                  |

*Desviaciones entre paréntesis.*

La plántula de lechuga no presentaba coloración antociánica en sus hojas.

La lechuga presenta un limbo de la hoja entero, con un porte de las hojas erectas según el ángulo de inserción respecto al tallo de la hoja adulta.

El color de las hojas externas es verde en todas las plantas.

La intensidad del color de las hojas externas es media, este parámetro se ha de tomar en la madurez comercial de la lechuga.

Las lechugas no presentaban antocianos en las hojas, y la forma de la hoja es elíptica con el ápice del limbo redondeado.

Las nervaduras no tenían forma de abanico (no flabeliforme) y presentan unos “bollos”, bultos o rugosidades en la hoja adulta débiles con un tamaño muy pequeño del abullonado.

El grado de ondulación del borde del limbo es débil, sin incisiones en la mayoría de las plantas. Solo tres plantas presentaban incisiones poco profundas, con una densidad de las incisiones en la zona apical del limbo escasa.

La lechuga forma un cogollo cerrado solapándose las hojas, presentaban un solapamiento medio. La forma de la sección longitudinal del cogollo es elíptica con una densidad media en su cogollo (Figura 76).



*Figura 76: Corte longitudinal lechuga*

La lechuga no presentaba ahuecado en el tallo, para poder ver si existía o no ahuecado se realizó un corte transversal en la base del mismo. Estas lechugas no presentaban ahuecado el nervio de la hoja.

No existía brotación axilar.

La homogeneidad es completa en todas las plantas. La lechuga del presente estudio la consideramos del tipo “Romana”, teniendo en cuenta los descriptores con los que trabajamos.

La longitud media de las hojas es de 23,84 cm (Figura 77) y la anchura media es de 13,48 cm (Figura 78).



Figura 77: Longitud de la hoja de lechuga.



Figura 78: Anchura de la hoja de lechuga

**6.2 DESCRIPTORES DE LA FLOR:**

En la tabla 43 podemos ver los descriptores cualitativos de la flor de lechuga, como vemos las flores no presentaban pigmentos antociánicos.

Tabla 43: Descriptores de la flor.

|                                 | Categorías |
|---------------------------------|------------|
| Presencia de antocianos en flor | Ausente    |



### 6.3 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA:

En la tabla 44 vemos los descriptores cuantitativos respecto al peso y cualitativos respecto al color de la semilla.

*Tabla 44: Descriptores de la semilla.*

|                      | <b>Categorías</b> |
|----------------------|-------------------|
| Color de la semilla  | Crema             |
| Peso de 100 semillas | 0.056 gramos      |

Las semillas de lechuga presentaban un color crema (Figura 79).

Las lechugas del presente estudio nos proporcionaron 595,9 g de semillas, con un peso unitario de 0,00056 y un peso de 100 semillas de 0,056 g (Figura 80).



*Figura 79: Semillas de lechuga.*



*Figura 80: Peso semillas de lechuga.*

### 6.4 OTRAS OBSERVACIONES:

En la tabla 45 podemos observar las fechas de siembra, floración y recolección de las lechugas.

*Tabla 45: Fechas de siembra, floración y recolección.*

|                      | <b>Categorías</b>        |
|----------------------|--------------------------|
| Fecha de siembra     | El 16 de Febrero de 2012 |
| Fecha de floración   | El 20 de Julio de 2012   |
| Fecha de recolección | El 13 de Agosto de 2012  |

La siembra en alvéolos se hizo el 16 de Febrero de 2012. Se trasplantaron al suelo el 16 de mayo de 2012.

El 20 de Julio florecieron las primeras flores, y la recolección se realizó en 13 de Agosto de 2012.

## 6.5 COMPARATIVA DE NUESTRA LECHUGA CON VARIEDADES LOCALES DE LECHUGA DE CATALUÑA:

En la tabla 46 comparamos la lechuga del presente estudio con variedades locales de lechuga de Cataluña.

*Tabla 46: Comparativa de nuestra lechuga con variedades locales de lechuga de Cataluña (Pons, J., 2012).*

| Variedades                             | División del limbo              | Ápice de la hoja | Forma de la hoja                        | Color de la hoja                   | Longitud de la hoja (cm) | Anchura de la hoja (cm) | Antocianos en la hoja | Color de la semilla |
|--|---------------------------------|------------------|---|------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Lechuga del presente estudio</b>    | Entera                          | Redondead.       | Elíptica                                | Verde                              | 23                       | 13                      | Ausente               | Crema               |
| <b>Del sucre</b>                       | Entera                          | Truncado         | Obovada                                 | Verde oscuro                       | 18,94                    | 12,42                   | -                     | Negra               |
| <b>Orella de ruc</b>                   | Entera                          | Truncado         | Elíptica                                | Verde oscuro                       | 17,2                     | 9,97                    | -                     | Negra               |
| <b>Carxofeta de la pobla de lillet</b> | Entera                          | Truncado         | Circular 70%<br>elíptica 30%            | Verde claro                        | 11,79                    | 11,51                   | Ausente               | Blanco crema        |
| <b>Llengua de bou i3 ulls</b>          | Entera 90%, sin identificar 10% | Truncado         | Obovada 90%, sin identificar 10%        | Verde oscuro                       | 14,26                    | 9,28                    | Ausente               | Negro               |
| <b>Maravilla</b>                       | Entera                          | Truncado         | Circular 70%, obovada 20%, elíptica 10% | Verde oscuro 30% y verde claro 70% | 18,57                    | 16,53                   | Ausente               | Blanco crema        |
| <b>Escaroler</b>                       | Entera                          | Truncado         | Obovada 90%, sin identificar 10%        | Verde oscuro                       | 14,26                    | 9,28                    | En el margen          | Blanco crema        |

La lechuga del presente estudio presentaba el tamaño mayor en sus hojas, cosa muy importante de cara a un consumidor final. Es una lechuga muy resistente, se adapta muy bien al terreno.

## 7 CARACTERIZACIÓN DE LAS JUDÍAS, “JUDÍA CARA DE LA VIRGEN (*Phaseolus vulgaris* L.) Y JUDÍA GORDA (*Phaseolus coccineus* L.):

Los trabajos de caracterización llevados a cabo sobre dos variedades de judía generaron una gran cantidad de información. Estas variedades eran la judía Cara de la Virgen, y la judía Gorda. De ambas variedades se plantaron 44 plantas con las que trabajamos posteriormente. A continuación se resumen en forma de tablas los resultados medios finales obtenidos para cada uno de los parámetros estudiados durante el año 2012.

### 7.1 DESCRIPTORES DE LA PLANTA:

En la tabla 47 observamos los descriptores de tipo cualitativo respecto a la planta de judía verde.

Tabla 47: Descriptores de la planta.

|                            | Categorías  |
|----------------------------|---|
| Tipo de planta             | Indeterminado con vainas distribuidas por toda la planta. |
| Color de la hoja           | Verde medio   |
| Forma del foliolo terminal | Triangular  |
| Antocianos en hoja         | Ausente   |

Tanto la judía Cara de la Virgen con la judía Gorda, comparte los descriptores referidos a la planta.

Ambas tienen un crecimiento indeterminado con vainas distribuidas por toda la planta (Figura 81), presentan un color en las hojas verde medio.

Estas judías presentan un foliolo terminal en forma de triángulo, sí que es cierto que es algo más redondeado en la variedad Gorda (Figura 82). Estas variedades no presentan antocianos en sus hojas.



Figura 81: Plantas de judía con crecimiento indeterminado





Figura 82: Hoja de judía Cara de la Virgen

## 7.2 DESCRIPTORES DE LA INFLORESCENCIA Y EL FRUTO DE LA JUDÍA CARA DE LA VIRGEN:

En la tabla 48 se muestran los descriptores de la inflorescencia y el fruto de la judía Cara de la Virgen, se tomaron los valores medios para los descriptores de tipo cuantitativo y la categoría predominante para los descriptores cualitativos.

Tabla 48: Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros de la inflorescencia y el fruto de la judía cara de la virgen.

| JUDÍA CARA DE LA VIRGEN                   | Categorías     |
|---|----------------|
| Color del estandarte                      | Blanco verdoso |
| Color de las alas                         | Blanco         |
| Color de la vaina en la madurez comercial | Verde          |
| Longitud vaina (cm)                       | 11,56 (1)      |
| Anchura vaina (mm)                        | 12,1 (0,6)     |
| Número de lóculos por vaina               | 5,96 (1,67)    |
| Sección transversal                       | Forma de pera  |
| Curvatura de la vaina                     | Curvada        |
| Posición del pico de la vaina             | Marginal       |

*Desviaciones entre paréntesis.*

La judía Cara de la Virgen presentaba una inflorescencia con un estandarte blanco verdoso y unas

alas blancas.

Sus vainas una vez alcanzada su madurez comercial presentaban un color verde, con una longitud de 11,56 cm y una anchura de 12,1mm (Figura 83).

El número de lóculos por vaina es de 5,96, con unas vainas en forma de pera en su sección transversal, y una curvatura marcada en sus vainas y con posición de pico de la vaina marginal.



*Figura 83: Vaina de judía cara de la virgen.*

### 7.3 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA DE LA JUDÍA CARA DE LA VIRGEN:

En la tabla 49 podemos ver los descriptores cualitativos y cuantitativos como el peso respecto a la semilla de la judía Cara de la Virgen.

*Tabla 49: Descriptores de la semilla de la judía cara de la virgen.*

| <b>JUDÍA CARA DE LA VIRGEN</b>        | <b>Categorías</b>          |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Dibujo del grano                      | Dibujo alrededor del hilum |
| Color del dibujo del grano más oscuro | Morado                     |
| Color del dibujo del grano más claro  | Blanco                     |
| Brillo de la semilla                  | Medio                      |
| Forma del grano                       | Oval                       |
| Peso de 100 semillas (g)              | 42                         |

En la judía Cara de la Virgen las semillas presentan un dibujo alrededor del hilum de color morado, el resto de la semilla es blanca con un brillo medio y una forma oval como se puede observar en la figura 84.

De la judía Cara de la Virgen se consiguieron 346 g de semilla, con un peso unitario de 0,42 g y un peso de 100 semillas de 42 gramos.



*Figura 84: Semillas de judía cara de la virgen.*

#### 7.4 DESCRIPTORES DE LA INFLORESCENCIA Y EL FRUTO DE LA JUDÍA GORDA:

En la tabla 50 se muestran los descriptores de la inflorescencia y el fruto de la judía Gorda, se tomaron los valores medios para los cuantitativos y la categoría predominante para los cualitativos.

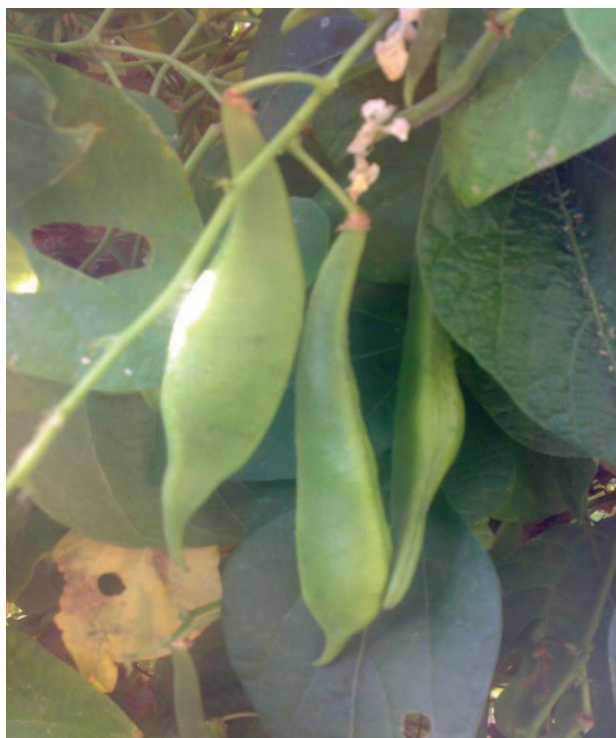
*Tabla 50: Valores y desviaciones estándar de los parámetros de la inflorescencia y el fruto de la judía gorda*

| JUDÍA GORDA                               | Categorías          |
|---|---------------------|
| Color del estandarte                      | Blanco              |
| Color de las alas                         | Blanco              |
| Color de la vaina en la madurez comercial | Verde               |
| Longitud vaina (cm)                       | 9 (1,09)            |
| Anchura vaina (mm)                        | 21,25 (1,09)        |
| Número de lóculos por vaina               | 4,33 (1,65)         |
| Sección transversal                       | Elíptica redondeada |
| Curvatura de la vaina                     | Curvada             |
| Posición del pico de la vaina             | Marginal            |

*Desviaciones entre paréntesis.*

La judía Gorda presentaba una flor con un estandarte blanco, al igual que sus alas.

Las vainas en su madurez comercial son verdes con una longitud de 9 cm y una anchura media de 21,25 mm (Figura 85). Presentaban una sección transversal elíptica redondeada, con una curvatura marcada y una posición del pico de la vaina marginal.



*Figura 85: Vaina de judía gorda*

### 7.5 DESCRIPTORES DE LA SEMILLA DE LA JUDÍA GORDA:

En la tabla 51 reflejamos los datos referentes a las semillas de judía gorda.

*Tabla 51: Descriptores de la semilla de la judía gorda.*

| <b>JUDÍA GORDA</b>                    | <b>Categorías</b>   |
|---------------------------------------|---------------------|
| Dibujo del grano                      | Ausente             |
| Color del dibujo del grano más oscuro | Blanco              |
| Color del dibujo del grano más claro  | Blanco              |
| Brillo de la semilla                  | Medio               |
| Forma del grano                       | Truncado fastigiado |
| Peso de 100 semillas                  | 170 gramos          |

La judía Gorda carecía de dibujo en el grano, es totalmente blanco, con un brillo medio en su semilla y una forma del grano truncado fastigiado como puede apreciarse en la figura 86.



*Figura 86: Semilla de judía gorda*

## 7.6 OTRAS OBSERVACIONES:

En la tabla 52 leemos los datos referentes a las fechas de siembra, de la primera flor abierta y de la primera recogida.

*Tabla 52: Fechas de siembra, de la primera flor abierta y la primera recogida.*

|                             | <b>Categorías</b>  |
|-----------------------------|--|
| Fecha de siembra            | El 25 de Mayo de 2012  |
| Fecha de la 1ª flor abierta | Cara de la Virgen: 9 de Agosto de 2012.<br>Gorda: 9 de Julio de 2012     |
| Fecha de la 1ª recogida     | Cara de la Virgen: 5 de Octubre de 2012.<br>Gorda: 25 de Octubre de 2012 |

La siembra tuvo lugar el 25 de Mayo de 2012 para ambas variedades. Se realizó directamente en el suelo sin necesidad de hacer un semillero previo. Las primeras flores de la variedad Cara de la Virgen se vieron el 9 de Agosto y de la variedad Gorda el 9 de Julio del año 2012.

La primera recolección se realizó el 5 de Octubre de 2012 para la variedad Cara de la Virgen y el 25 de Octubre para la variedad Gorda.

### 7.7 COMPARATIVA CON JUDÍAS QUE SE COMERCIALIZAN EN ESPAÑA:

En la tabla 53 comparamos las judías del presente estudio con otras que se comercializa en España.

*Tabla 53: Comparativa con Judías que se comercializan en España (Aguado y col., 2009):*

| <b>Variedad</b>                               | <b>Vigor de la planta</b> | <b>Color de la flor</b> | <b>Color de la vaina</b> | <b>Longitud de la vaina (cm)</b> | <b>Anchura de la vaina (mm)</b> |
|---|---------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Cara de la Virgen del presente estudio</b> | Alto                      | Blanca verdosa          | Verde                    | 11                               | 12                              |
| <b>Gorda del presente estudio</b>             | Alto                      | Blanca                  | Verde                    | 9                                | 21                              |
| <b>Festival</b>                               | Alto                      | Blanca                  | Verde claro              | 19,4                             | 18,4                            |
| <b>Buenos aires</b>                           | Medio                     | Blanca                  | Roja jaspeada            | 15,7                             | 14,1                            |
| <b>Nuria</b>                                  | Medio                     | Blanca                  | Verde claro              | 15,5                             | 18,3                            |
| <b>Mística</b>                                | Bajo                      | Amarillenta             | Verde claro              | 18,3                             | 18,9                            |
| <b>Emerite</b>                                | Medio                     | Morada                  | Verde claro              | 15,6                             | 9,01                            |
| <b>Vega (garrafal oro)</b>                    | Medio                     | Rosa                    | Verde muy claro          | 16,9                             | 14,3                            |
| <b>Kylie</b>                                  | Alto                      | Blanca                  | Verde                    | 15,5                             | 17,24                           |
| <b>Polar</b>                                  | Medio                     | -                       | Verde oscuro             | 17,5                             | 15,77                           |

Las judías del presente estudio, tenían un porte alto, con crecimiento indeterminado. La primera flor de la variedad Gorda aparece en Julio, y se desarrolla sin muchos problemas, la producción final no fue muy elevada.

La variedad Cara de la Virgen floreció en agosto y a pesar de ser más productiva que la otra variedad estudiada, fue atacada por la araña roja y antes de producirse el cuajado de todas las flores se secaron las plantas.

## CONCLUSIONES



## 1. CONCLUSIONES:

Teniendo en cuenta los resultados del presente estudio, las conclusiones obtenidas son las siguientes:

- Los Tomates Rojos de Aldeadávila (*Solanum lycopersicum* L.), son muy productivos, el peso de nuestros tomates es de 203,68 g, muy adecuado para poder ser vendidos en el mercado nacional, y debido a su color rojo intenso podrían tener una muy buena aceptación.
- En las Guindillas o pimientos picantes (*Capsicum annuum* L.) encontramos dos Tipos diferenciados en la forma, ambos tipos son muy picantes, y por tanto son muy aptas para ser empleadas para la fabricación de pimentón picante. Sus tamaños son grandes, con un peso de 73,89 g en el Tipo A y 73 g en el Tipo B. El Tipo A presentaba forma de “ñora”, y el Tipo B tenía forma de pimiento dulce.
- Los Melones Pedroso de Vitigudino (*Cucumis melo* L.) son de tipo Rochet. Presentan una forma elíptica con un color verde oscuro con bandas marrón claro. El color de la carne es naranja pálido. No presentan un sabor intenso. Su peso medio es de 2665,86 g, lo que le convierte en un melón de un tamaño muy apreciado por el consumidor.
- En las Calabazas (*Cucurbita maxima* L.) aparecen cuatro tipos bien diferenciados. Las de Tipo A, son grises sin presencia de acostillado. Las de Tipo B son de color rojo anaranjado sin acostillado. Las de Tipo C son amarillentas sin acostillado. Las de Tipo D son grises y presentan un acostillado muy marcado. Tienen un peso medio de 3371’3 g para el Tipo A, 2754 g para el Tipo B, 3018’5 g para el Tipo C y 3511 g para el Tipo D. Presentan una forma apastada. El color de la carne es muy similar en los cuatro tipos, es anaranjada y su sabor es dulce.
- Las Sandías de Aldeadávila (*Citrullus lanatus* (Thunb.)) tenían una forma elíptica, alargada, su tamaño es pequeño, con un peso medio de 1965’75 g. El color de la carne de la sandía es rosa.
- Todas las variedades de cucurbitáceas estudiadas han presentado sensibilidad a oidio y a pulgón.
- La Lechuga Oreja de Mulo de Cantalpino (*Lactuca sativa* L.) presenta un tamaño muy bueno, con una longitud de hojas de 23’84 cm y una anchura de 13’75 cm. Su cogollo es elíptico, y la encuadramos, según nuestros descriptores, en la categoría de lechuga Romana. Presenta una textura algo dura para su consumo.

- Se trabajó con dos variedades de Judía, la variedad cara de la virgen (*Phaseolus vulgaris* L.) y la variedad gorda (*Phaseolus coccineus* L.). La variedad cara de la virgen es una variedad pinta, muy productiva y muy adaptada a nuestro clima. La variedad gorda es una judía de mayor tamaño, con semillas blancas en su totalidad y debido a que presentan un fotoperíodo corto, no es adecuada para ser cultivada en nuestra zona.

## BIBLIOGRAFÍA

## 1. BIBLIOGRAFÍA:

**Aguado, G., Uribarri, A., Del Castillo, J., Astiz, M., y Sádaba, S. (2009).** Ensayo: En busca de la calidad de la Judía Verde. Revista Navarra agraria.

**Camacho, F. (2012).** El cultivo del melón. Departamento de Producción Vegetal. Editorial: Universidad de Almería.

**Ellis, R., Hong, T. and Roberts, E. (1985).** Handbook of seed tecnology for genebanks vol II: Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations. ISBN: 91-9043-119-9.

**Engels, J., and Visser, L. (2003).** A Guide to Effective Management of Germplasm Collections. ISBN: 92-9043-582-8.

**Escribano, S. (2010).** Tesis doctoral: Caracterización etnobotánica, agromorfológica, sensorial, físico-química, nutricional y molecular de las variedades locales de melón de Villacónes. Editorial: Universidad Politécnica de Madrid.

**Fernández, E.J., y Camacho, F. (2007).** Manual práctico de fertirrigación en riego por goteo. Editorial: Ediciones Agrotécnicas S.L.

**Fowlwe, Cary, Mooney, Shattering, P. (1990).** Food, politics, and the loos of genetic diversity. Tucson: University of Arizona.

**González, J. (2007).** Manual para la utilización y conservación de variedades locales de cultivo. Editorial Red Andaluza de semillas.

**Hernán, M., Escalona, V., Alvarado, P., Urbina, C., Martin., A. (2009).** Manual del cultivo de Sandía (*Citrullus lanatus*) y Melón (*Cucumis melo L.*). Editado: Universidad de Chile.

**Muñoz, C. (2010).** Caracterización de Variedades Hortícolas Andaluzas. Proyecto fin de máster en Agricultura Ecológica. Universidad de Barcelona.

**Pérez, R. (2009).** Prospección y caracterización agromorfológica, bioquímica y molecular de cultivares tradicionales de cerezo (*Prunus avium L.*) guindo (*Prunus cerasus L.*) y sus híbridos (*Prunus x gondouinii Rehd.*) de la provincia de Salamanca (España). Edición: Universidad de Salamanca.

**Poles, J.M. (2006).** Cultivo de tomate. Editorial Omega.

**Pons, J. (2012).** Caracterización Agronómica y organoléptica de Variedades locales de lechuga de producción Ecológica. Edición: Instituto Internacional de Formación Ambiental.

**Santilli, J. (2009).** Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores. Sao Paulo: Peirópolis. Edición: ISA Brasil.

**Rodríguez, J.M., Terrán, L., Ribera, A., Andrés, J.L., y Fernández, P. (2004).** Pimientos autóctonos de Galicia. Estudio comparativo sobre las diversas variedades locales y ecotipos de pimiento gallego. Revista Horticultura internacional.

#### **BIBLIOGRAFÍA ONLINE:**

**www.agrocope.com.** La Calabaza. Informes técnicos.

([www.agrocope.com/informe.php?id=1424&comu=&ztipol&ini=o](http://www.agrocope.com/informe.php?id=1424&comu=&ztipol&ini=o)). 27 de noviembre de 2012.

**www.agroecologia.net. (2009).** Capítulo 1 del manual para la utilización y conservación de variedades locales de cultivo. Editorial Red Andaluza de semillas 2007.

([www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicaciones-online/2009/eventos-seae/cds/congresos/actas-bullas/seae\\_bullas/verd/ponencias/MR2/mr2.pdf](http://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicaciones-online/2009/eventos-seae/cds/congresos/actas-bullas/seae_bullas/verd/ponencias/MR2/mr2.pdf)). 3 de octubre de 2012.

**www.bricopage.com.** La Calabaza.

([www.bricopage.com/horticultura/alfabetizadas/calabaza.htm](http://www.bricopage.com/horticultura/alfabetizadas/calabaza.htm)). 27 de noviembre de 2012.

**www.buenastareas.com.** Cultivo del Frijol.

([http://www.buenastareas.com/materias/lizeth-documentos-\\_lea/20](http://www.buenastareas.com/materias/lizeth-documentos-_lea/20)). 25 de noviembre de 2012.

**www.conocimientosweb.info.** Calabaza.

([www.conocimientosweb.info/manual/elaboracion-de-calabaza/](http://www.conocimientosweb.info/manual/elaboracion-de-calabaza/)). 27 de noviembre de 2012.

**www.cosibah.org.** Cultivo del melón.

([www.cosibah.org/producciones/produccion\\_de\\_melon/cultivo%20melon.pdf](http://www.cosibah.org/producciones/produccion_de_melon/cultivo%20melon.pdf)). 25 de noviembre de 2012.

**www.ecured.cu.** Cultivo del pimiento.

(<http://www.ecured.cu/index.php/Pimiento>). 1 de diciembre de 2012.

**www.infoagro.com. a).** Cultivo de tomate. ([www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm)). 9 de octubre de 2012.

**www.infoagro.com. b).** Cultivo de la judía ([www.infoagro.com/hortalizas/judia.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/judia.htm)). 10 de octubre de 2012.

**www.infoagro.com. c).** Cultivo de lechuga.

([www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm)). 25 de noviembre de 2012.

**www.infoagro.com. d).** Cultivo del melón.

([http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/melon.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm)). 26 de noviembre de 2012.

**www.infoagro.com. e).** Cultivo de la sandía.

([http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm)). 26 de noviembre de 2012.

- www.infoagro.com. f).** E) El cultivo del pimiento.  
([www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm)). 9 de octubre de 2012.
- www.itga.com.** Guía del cultivo de lechuga en invernadero; Época invernal.  
([www.itga.com/docs/GUIALECHUGA\(O\).pdf](http://www.itga.com/docs/GUIALECHUGA(O).pdf)). 25 de noviembre de 2012.
- www.ivia.es.** Caracterización de Variedades Autóctonas de Tomate cultivadas en la Comunidad Valenciana. ([www.ivia.es/nuevaweb/jornadas/tomate/TOM%20A%20VAL.pdf](http://www.ivia.es/nuevaweb/jornadas/tomate/TOM%20A%20VAL.pdf)). 5 de diciembre de 2012.
- www.juntadeandalucia.es.** Tablas de Caracterización.  
([www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/cap/produccion-ecologia/produccion/estudios/bibliografia.pdg](http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/cap/produccion-ecologia/produccion/estudios/bibliografia.pdg)). 5 de diciembre de 2012.
- www.macasa.es.** Lechuga. (<http://www.macasa.es/es/cultivos/lechuga/17>). 25 de noviembre de 2012.
- www.magrama.gob.es.** Productos Fitosanitarios.  
([www.magrama.gob.es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fitosanitarios/fitos.asp](http://www.magrama.gob.es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fitosanitarios/fitos.asp)). 5 de enero de 2013.
- Ministerio de desarrollo Agropecuario de Panamá (2009).** Sandía.  
([http://190.34.208.123/MIDA/index.php?option=com\\_content&view=article&id=630](http://190.34.208.123/MIDA/index.php?option=com_content&view=article&id=630)). 25 de noviembre de 2012.
- www.monografias.com. (2007).** Cultivo de la calabaza.  
([www.monografias.com/trabajos55/cultivo-calabaza/cultivo-calabaza2.shtml](http://www.monografias.com/trabajos55/cultivo-calabaza/cultivo-calabaza2.shtml)). 27 de noviembre de 2012.
- www.redandaluzadesemillas.org.** Caracterización del Material Vegetal.  
([www.redandaluzadesemillas.org/IMG/pdf/3-\\_MATERIAL\\_Y\\_METODOS.pdg](http://www.redandaluzadesemillas.org/IMG/pdf/3-_MATERIAL_Y_METODOS.pdg)). 4 de diciembre de 2012.
- fichas.infojardin.com.** La Calabacera.  
([fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/calabaza-calabazas-zapallo-calabacera.htm](http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/calabaza-calabazas-zapallo-calabacera.htm)). 27 de noviembre de 2012.
- resultats\_descrip\_quantit\_fruit\_sindria\_red\_andaluza.** Red Andaluza ESPORUS  
([resultats\\_descrip\\_quantit\\_fruit\\_sindria\\_red\\_andaluza](http://resultats_descrip_quantit_fruit_sindria_red_andaluza)). 26 de diciembre de 2012.
- unex.usal.es (2008).** Salamanca.  
([unex.usal.es/wp-content/uploads/2009/09/Trabajos/JoseM.P.R/Salamanca.pdf](http://unex.usal.es/wp-content/uploads/2009/09/Trabajos/JoseM.P.R/Salamanca.pdf)). 1 de diciembre de 2012.